Bibliothèque,
Le Séminaire de Québec
3, rue de l'Université
Québec 4, QUE.

Ex Bibl. C. J. Desjardins

HISTOIRE NATURELLE,

GÉNÉRALE ET PARTICULIÈRE.

Par M. DE BUFFON, *Intendant du Jardin du Roi, de l'Académie Françoise, & de celle des Sciences, &c.*

NOUVELLE ÉDITION.

Tome Deuxième.

Séminaire de Québec

A RIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLXIX.

Chez PANCKOUCKE, Libraire,
à l'hôtel de Thou, rue des Poitevins,
quartier Saint-André-des-Arcs.

TABLE

De ce qui eſt contenu dans ce Volume.

ARTICLE IX. *Sur les inégalités de la ſurface de la Terre.* Page 1

ART. X. *Des Fleuves.* 38

ART. XI. *Des Mers & des Lacs.* 101

ART. XII. *Du Flux & du Reflux.* 179

ART. XIII. *Des inégalités du fond de la Mer & des Courans.* 198

ART. XIV. *Des Vents réglés.* 224

ART. XV. *Des Vents irréguliers, des Ouragans, des Trombes, & de quelques autres phéno-*

mènes causés par l'agitation de la mer & de l'air. 254

ART. XVI. *Des Volcans & des Tremblemens de terre.* 291

ART. XVII. *Des Isles nouvelles, des Cavernes, des Fentes perpendiculaires, &c.* 343

ART. XVIII. *De l'effet des Pluies, des Marécages, des Bois souterrains, des Eaux souterraines.* 393

ART. XIX. *Des changemens de terres en mers, & de mers en terres.* 410

CONCLUSION. 455

HISTOIRE

HISTOIRE NATURELLE.

PREUVES DE LA THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE IX.

Sur les inégalités de la ſurface de la terre.

LES inégalités qui ſont à la ſurface de la terre, qu'on pourroit regarder comme une imperfection à la figure du globe, ſont en même temps une diſpoſition favorable & qui étoit néceſſaire pour conſerver la végétation & la vie ſur le globe terreſtre : il ne faut, pour en aſſurer, que ſe prêter un inſtant à concevoir ce que ſeroit la terre ſi elle étoit égale & régulière à ſa ſurface, on

verra qu'au lieu de ces collines agréables d'où coulent des eaux pures qui entretiennent la verdure de la terre, au lieu de ces campagnes riches & fleuries où les plantes & les animaux trouvent aiſément leur ſubſiſtance, une triſte mer couvriroit le globe entier, & qu'il ne reſteroit à la terre de tous ſes attributs, que celui d'être une planète obſcure, abandonnée, & deſtinée tout au plus à l'habitation des poiſſons.

Mais indépendamment de la néceſſité morale, laquelle ne doit que rarement faire preuve en Philoſophie, il y a une néceſſité phyſique pour que la terre ſoit irrégulière à ſa ſurface, & cela, parce qu'en la ſuppoſant même parfaitement régulière dans ſon origine, le mouvement des eaux, les feux ſouterrains, les vents & les autres cauſes extérieures auroient néceſſairement produit à la longue des irrégularités ſemblables à celles que nous voyons.

Les plus grandes inégalités ſont les profondeurs de l'océan comparées à l'élévation des montagnes, cette profondeur de l'océan eſt fort différente, même

à de grandes distances des terres; on prétend qu'il y a des endroits qui ont jusqu'à une lieue de profondeur, mais cela est rare, & les profondeurs les plus ordinaires sont depuis 60 jusqu'à 150 brasses. Les golfes & les parages voisins des côtes sont bien moins profonds, & les détroits sont ordinairement les endroits de la mer où l'eau a le moins de profondeur.

Pour sonder les profondeurs de la mer, on se sert ordinairement d'un morceau de plomb de 30 ou 40 livres qu'on attache à une petite corde, cette manière est fort bonne pour les profondeurs ordinaires; mais lorsqu'on veut sonder de grandes profondeurs on peut tomber dans l'erreur & ne pas trouver de fond où cependant il y en a, parce que la corde étant spécifiquement moins pesante que l'eau, il arrive, après qu'on en a beaucoup devidé, que le volume de la sonde & celui de la corde ne pèsent plus qu'autant ou moins qu'un pareil volume d'eau, dès-lors la sonde ne descend plus, & elle s'éloigne en ligne oblique en se tenant toujours à la même hauteur; ainsi pour sonder de grandes profondeurs, il

faudroit une chaîne de fer ou d'autre matière plus peſante que l'eau : il eſt aſſez probable que c'eſt faute d'avoir fait cette attention, que les Navigateurs nous diſent que la mer n'a pas de fond dans une ſi grande quantité d'endroits.

En général, les profondeurs dans les hautes mers augmentent ou diminuent d'une manière aſſez uniforme, & ordinairement plus on s'éloigne des côtes, plus la profondeur eſt grande ; cependant cela n'eſt pas ſans exception, & il y a des endroits au milieu de la mer où l'on trouve des écueils, comme aux Abrolhos dans la mer Atlantique, d'autres où il y a des bancs d'une étendue très-conſidérable, comme le grand banc, le banc appelé *le Borneur*, dans notre océan, les bancs & les bas-fonds de l'océan indien, &c.

De même le long des côtes, les profondeurs ſont fort inégales, cependant on peut donner comme une règle certaine, que la profondeur de la mer à la côte eſt toujours proportionnée à la hauteur de cette même côte ; en ſorte que ſi la côte eſt fort élevée, la profondeur

ſera fort grande, & au contraire ſi la plage eſt baſſe & le terrein plat, la profondeur eſt fort petite, comme dans les fleuves où les rivages élevés annoncent toujours beaucoup de profondeur, & où les grèves & les bords de niveau montrent ordinairement un gué, ou du moins une profondeur médiocre.

Il eſt encore plus aiſé de meſurer la hauteur des montagnes que de ſonder les profondeurs des mers, ſoit au moyen de la géométrie-pratique, ſoit par le baromètre; cet inſtrument peut donner la hauteur d'une montagne fort exactement, ſur-tout dans le pays où ſa variation n'eſt pas conſidérable, comme au Pérou & ſous les autres climats de l'équateur; on a meſuré par l'un ou l'autre de ces moyens la hauteur de la plupart des éminences qui ſont à la ſurface du globe, par exemple, on a trouvé que les plus hautes montagnes de la Suiſſe ſont élevées d'environ ſeize cents toiſes au-deſſus du niveau de la mer plus que le Canigou, qui eſt une des plus hautes des Pyrénées. (*Voyez l'Hiſt. de l'Acad. 1708, page 24.*) Il paroît que ce ſont les plus hautes de toute

l'Europe, puiſqu'il en ſort une grande quantité de fleuves qui portent leurs eaux dans différentes mers fort éloignées, comme le Pô qui ſe rend dans la mer Adriatique, le Rhin qui ſe perd dans les ſables en Hollande, le Rhône qui tombe dans la méditerranée, & le Danube qui va juſqu'à la mer noire. Ces quatre fleuves, dont les embouchures ſont ſi éloignées les unes des autres, tirent tous une partie de leurs eaux du mont Saint-Godard & des montagnes voiſines, ce qui prouve que ce point eſt le plus élevé de l'Europe.

Les plus hautes montagnes de l'Aſie ſont le mont Taurus, le mont Imaüs, le Caucaſe & les montagnes du Japon, toutes ces montagnes ſont plus élevées que celles de l'Europe; celles d'Afrique, le grand Atlas & les monts de la Lune ſont au moins auſſi hautes que celles de l'Aſie, & les plus élevées de toutes ſont celles de l'Amérique méridionale, ſurtout celles du Pérou, qui ont juſqu'à 3 mille toiſes de hauteur au-deſſus du niveau de la mer. En général les montagnes entre les tropiques ſont plus élevées

que celles des zones tempérées, & celles-ci plus que celles des zones froides, de ſorte que plus on approche de l'équateur, & plus les inégalités de la ſurface de la terre ſont grandes; ces inégalités, quoique fort conſidérables par rapport à nous, ne ſont rien quand on les conſidère par rapport au globe terreſtre. Trois mille toiſes de différence ſur trois mille lieues de diamètre, c'eſt une toiſe ſur une lieue, ou un pied ſur deux mille deux cents pieds, ce qui, ſur un globe de deux pieds & demi de diamètre, ne fait pas la ſixième partie d'une ligne; ainſi la terre, dont la ſurface nous paroît traverſée & coupée par la hauteur énorme des montagnes & par la profondeur affreuſe des mers, n'eſt cependant, relativement à ſon volume, que très-légèrement ſillonnée d'inégalités ſi peu ſenſibles, qu'elles ne peuvent cauſer aucune différence à la figure du globe.

Dans les continens, les montagnes ſont continues & forment des chaînes; dans les îles elles paroiſſent être plus interrompues & plus iſolées, & elles s'élèvent ordinairement au-deſſus de la mer en

forme de cône ou de pyramide, & on les appelle des *pics :* le pic de Ténériffe, dans l'île de Fer, eſt une des plus hautes montagnes de la terre, elle a près d'une lieue & demie de hauteur perpendiculaire au-deſſus du niveau de la mer; le pic de Saint-George dans l'une des Açores, le pic d'Adam dans l'île de Ceylan ſont auſſi fort élevés. Tous ces pics ſont compoſés de rochers entaſſés les uns ſur les autres, & ils vomiſſent à leur ſommet, du feu, des cendres, du bitume, des minéraux & des pierres; il y a même des îles qui ne ſont préciſément que des pointes de montagnes, comme l'île Sainte-Hélène, l'île de l'Aſcenſion, la plupart des Canaries & des Açores, & il faut remarquer que dans la plupart des îles, des promontoires & des autres terres avancées dans la mer, la partie du milieu eſt toujours la plus élevée, & qu'elles ſont ordinairement ſéparées en deux par des chaînes de montagnes qui les partagent dans leur plus grande longueur, comme en Écoſſe le mont Granſbain qui s'étend d'orient en occident & partage l'île de la Grande-Bretagne en

deux parties; il en eſt de même des îles de Sumatra, de Luçon, de Borneo, de Celèbes, de Cuba & de Saint-Domingue, & auſſi de l'Italie qui eſt traverſée dans toute ſa longueur par l'Apennin, de la preſqu'île de Corée, de celle de Malaye, &c.

Les montagnes, comme l'on voit, diffèrent beaucoup en hauteur, les collines ſont les plus baſſes de toutes, enſuite viennent les montagnes médiocrement élevées, qui ſont ſuivies d'un troiſième rang de montagnes encore plus hautes, leſquelles, comme les précédentes, ſont ordinairement chargées d'arbres & de plantes, mais qui, ni les unes ni les autres, ne fourniſſent aucunes ſources, excepté au bas; enfin les plus hautes de toutes les montagnes ſont celles ſur leſquelles on ne trouve que du ſable, des pierres, des cailloux & des rochers dont les pointes s'élèvent ſouvent juſqu'au-deſſus des nues; c'eſt préciſément au pied de ces rochers qu'il y a de petits eſpaces, de petites plaines, des enfoncemens, des eſpèces de vallons où l'eau de la pluie, la neige & la glace

s'arrêtent, & où elles forment des étangs, des marais, des fontaines d'où les fleuves tirent leur origine. Voyez *Lettres philoſophiques ſur la formation des ſels, &c. page 198.*

La forme des montagnes eſt auſſi fort différente, les unes forment des chaînes dont la hauteur eſt aſſez égale dans une très-longue étendue de terrein, d'autres ſont coupées par des vallons très-profonds; les unes ont des contours aſſez réguliers, d'autres paroiſſent au premier coup d'œil irrégulières, autant qu'il eſt poſſible de l'être, quelquefois on trouve au milieu d'un vallon ou d'une plaine un monticule iſolé; & de même qu'il y a des montagnes de différentes eſpèces, il y a auſſi de deux ſortes de plaines, les unes en pays bas, les autres en montagnes: les premières ſont ordinairement partagées par le cours de quelque groſſe rivière, les autres, quoique d'une étendue conſidérable, ſont sèches, & n'ont tout au plus que quelque petit ruiſſeau. Ces plaines en montagnes ſont ſouvent fort élevées, & toujours de difficile accès, elles forment des pays au-deſſus des

autres pays, comme en Auvergne, en Savoie & dans plusieurs autres pays élevés; le terrein en est ferme & produit beaucoup d'herbe & de plantes odoriférantes; ce qui rend ces dessus de montagnes les meilleurs pâturages du monde.

Le sommet des hautes montagnes est composé de rochers plus ou moins élevés, qui ressemblent, sur-tout vus de loin, aux ondes de la mer. Voyez *Lettres philosophiques sur la formation des sels, page 196.* Ce n'est pas sur cette observation seule que l'on pourroit assurer, comme nous l'avons fait, que les montagnes ont été formées par les ondes de la mer, & je ne la rapporte que parce qu'elle s'accorde avec toutes les autres; ce qui prouve évidemment que la mer a couvert & formé les montagnes, ce sont les coquilles & les autres productions marines qu'on trouve par-tout en si grande quantité qu'il n'est pas possible qu'elles aient été transportées de la mer actuelle dans des continens aussi éloignés & à des profondeurs aussi considérables, ce qui le prouve ce sont les couches horizontales & parallèles qu'on trouve par-tout,

BIBLIOTHEQUE S.M.E. 1964 Séminaire de Québec

& qui ne peuvent avoir été formées que par les eaux, c'eſt la compoſition des matières même les plus dures, comme de la pierre & du marbre, à laquelle on reconnoît clairement que les matières étoient réduites en pouſſière avant la formation de ces pierres & de ces marbres, & qu'elles ſe ſont précipitées au fond de l'eau en forme de ſédiment; c'eſt encore l'exactitude avec laquelle les coquilles ſont moulées dans ces matières, c'eſt l'intérieur de ces mêmes coquilles, qui eſt abſolument rempli des matières dans leſquelles elles ſont renfermées; & enfin ce qui le démontre inconteſtablement, ce ſont les angles correſpondans des montagnes & des collines qu'aucune autre cauſe que les courans de la mer n'auroit pu former, c'eſt l'égalité de la hauteur des collines oppoſées & les lits des différentes matières qu'on y trouve à la même hauteur, c'eſt la direction des montagnes, dont les chaînes s'étendent en longueur dans le même ſens, comme l'on voit s'étendre les ondes de la mer.

A l'égard des profondeurs qui ſont à la ſurface de la terre, les plus grandes

ſont, ſans contredit, les profondeurs de la mer, mais comme elles ne ſe préſentent point à l'œil, & qu'on n'en peut juger que par la ſonde, nous n'entendons parler que des profondeurs de terre ferme, telles que les profondes vallées que l'on voit entre les montagnes, les précipices qu'on trouve entre les rochers, les abymes qu'on aperçoit du haut des montagnes, comme l'abyme du mont Ararath, les précipices des Alpes, les vallées des Pyrénées, ces profondeurs ſont une ſuite naturelle de l'élévation des montagnes, elles reçoivent les eaux & les terres qui coulent de la montagne, le terrein en eſt ordinairement très-fertile & fort habité. Pour les précipices qui ſont entre les rochers, ils ſe forment par l'affaiſſement des rochers, dont la baſe cède quelquefois plus d'un côté que de l'autre, par l'action de l'air & de la gelée qui les fait fendre & les ſépare, & par la chute impétueuſe des torrens qui s'ouvrent des routes & entraînent tout ce qui s'oppoſe à leur violence; mais ces abymes, c'eſt-à-dire, ces énormes & vaſtes précipices qu'on trouve au ſommet

des montagnes, & au fond deſquels il n'eſt quelquefois pas poſſible de deſcendre, quoiqu'ils aient une demi-lieue ou une lieue de tour, ont été formés par le feu : ces abymes étoient autrefois les foyers des volcans, & toute la matière qui y manque, en a été rejetée par l'action & l'exploſion de ces feux, qui depuis ſe ſont éteints faute de matière combuſtible. L'abyme du mont Ararath, dont M. de Tournefort donne la deſcription dans ſon voyage du Levant, eſt environné de rochers noirs & brûlés, comme ſeront quelque jour les abymes de l'Etna, du Véſuve, & de tous les autres volcans, lorſqu'ils auront conſumé toutes les matières combuſtibles qu'ils renferment.

Dans l'hiſtoire naturelle de la province de Stafford en Angleterre, par Plot, il eſt parlé d'une eſpèce de goufre qu'on a ſondé juſqu'à la profondeur de deux mille ſix cents pieds perpendiculaires, ſans qu'on y ait trouvé d'eau, on n'a pu même en trouver le fond, parce que la corde n'étoit pas aſſez longue. *Voyez le Journal des Savans, année 1680, page 12.*

Les grandes cavités & les mines profondes ſont ordinairement dans les montagnes, & elles ne deſcendent jamais, à beaucoup près, au niveau des plaines; ainſi nous ne connoiſſons par ces cavités que l'intérieur de la montagne, & point du tout celui du globe.

D'ailleurs, ces profondeurs ne ſont pas en effet fort conſidérables; Ray aſſure que les mines les plus profondes n'ont pas un demi-mille de profondeur. La mine de Cotteberg, qui du temps d'Agricola paſſoit pour la plus profonde de toutes les mines connues, n'avoit que 2500 pieds de profondeur perpendiculaire. Il eſt vrai qu'il y a des trous dans certains endroits, comme celui dont nous venons de parler dans la province de Stafford, ou le Poolshole dans la province de Darby en Angleterre, dont la profondeur eſt peut-être plus grande; mais tout cela n'eſt rien en comparaiſon de l'épaiſſeur du globe.

Si les Rois d'Égypte, au lieu d'avoir fait des pyramides, & élevé d'auſſi faſtueux monumens de leurs richeſſes & de leur vanité, euſſent fait la même dépenſe

pour ſonder la terre & y faire une profonde excavation, comme d'une lieue de profondeur, on auroit peut-être trouvé des matières qui auroient dédommagé de la peine & de la dépenſe, ou tout au moins on auroit des connoiſſances qu'on n'a pas ſur les matières dont le globe eſt compoſé à l'intérieur, ce qui ſeroit peut-être fort utile.

Mais revenons aux montagnes ; les plus élevées ſont dans les pays méridionaux, & plus on approche de l'équateur, plus on trouve d'inégalités ſur la ſurface du globe ; ceci eſt aiſé à prouver par une courte énumération des montagnes & des îles.

En Amérique, la chaîne des Cordillères, les plus hautes montagnes de la terre, eſt préciſément ſous l'équateur, & elle s'étend des deux côtés bien loin au-delà des cercles qui renferment la zone torride.

En Afrique les hautes montagnes de la Lune & du Monomotapa, le grand & le petit Atlas ſont ſous l'équateur, ou n'en ſont pas éloignés.

En Aſie le mont Caucaſe, dont la

chaîne s'étend ſous différens noms juſqu'aux montagnes de la Chine, eſt dans toute cette étendue plus voiſin de l'équateur que des pôles.

En Europe les Pyrénées, les Alpes & les montagnes de la Grèce, qui ne ſont que la même chaîne, ſont encore moins éloignées de l'équateur que des pôles.

Or ces montagnes dont nous venons de faire l'énumération, ſont toutes plus élevées, plus conſidérables & plus étendues en longueur & en largeur que les montagnes des pays ſeptentrionaux.

A l'égard de la direction de ces chaînes de montagnes, on verra que les Alpes priſes dans toute leur étendue, forment une chaîne qui traverſe le continent entier depuis l'Eſpagne juſqu'à la Chine; ces montagnes commencent au bord de la mer en Galice, arrivent aux Pyrénées, traverſent la France par le Vivarais & l'Auvergne, ſéparent l'Italie, s'étendent en Allemagne & au-deſſus de la Dalmatie juſqu'en Macédoine, & de-là ſe joignent avec les montagnes d'Arménie, le Caucaſe, le Taurus, l'Imaüs, & s'étendent

juſqu'à la mer de Tartarie ; de même le mont Atlas traverſe le continent entier de l'Afrique d'occident en orient depuis le royaume de Fez juſqu'au détroit de la mer rouge, les monts de la Lune ont auſſi la même direction.

Mais en Amérique la direction eſt toute contraire, & les chaînes des Cordillères & des autres montagnes s'étendent du nord au ſud plus que d'orient en occident.

Ce que nous obſervons ici ſur les plus grandes éminences du globe, peut s'obſerver auſſi ſur les plus grandes profondeurs de la mer. Les plus vaſtes & les plus hautes mers ſont plus voiſines de l'équateur que des pôles, & il réſulte de cette obſervation que les plus grandes inégalités du globe ſe trouvent dans les climats méridionaux. Ces irrégularités qui ſe trouvent à la ſurface du globe, ſont la cauſe d'une infinité d'effets ordinaires & extraordinaires ; par exemple, entre les rivières de l'Inde & du Gange il y a une large cherſonèſe qui eſt diviſée dans ſon milieu par une chaîne de hautes montagnes que l'on appelle le *Gate*, qui

s'étend du nord au ſud depuis les extrémités du mont Caucaſe juſqu'au cap de Comorin; de l'un des côtés eſt Malabar, & de l'autre Coromandel; du côté de Malabar, entre cette chaîne de montagnes & la mer, la ſaiſon de l'été eſt depuis le mois de ſeptembre juſqu'au mois d'avril, & pendant tout ce temps le ciel eſt ſerein & ſans aucune pluie; de l'autre côté de la montagne, ſur la côte de Coromandel, cette même ſaiſon eſt leur hiver, & il y pleut tous les jours en abondance; & du mois d'avril au mois de ſeptembre c'eſt la ſaiſon de l'été, tandis que c'eſt celle de l'hiver en Malabar; en ſorte qu'en pluſieurs endroits qui ne ſont guère éloignés que de 20 lieues de chemin, on peut, en croiſant la montagne, changer de ſaiſon. On dit que la même choſe ſe trouve au cap Razalgat en Arabie, & de même à la Jamaïque, qui eſt ſéparée dans ſon milieu par une chaîne de montagnes dont la direction eſt de l'eſt à l'oueſt, & que les plantations qui ſont au midi de ces montagnes éprouvent la chaleur de l'été, tandis que celles qui ſont au nord ſouffrent la rigueur de

l'hiver dans ce même temps. Le Pérou qui eſt ſitué ſous la ligne & qui s'étend à environ mille lieues vers le midi, eſt diviſé en trois parties longues & étroites que les habitans du Pérou appellent *Lanos*, *Sierras* & *Andes*; les lanos, qui ſont les plaines, s'étendent tout le long de la côte de la mer du ſud; les ſierras ſont des collines avec quelques vallées, & les andes ſont ces fameuſes Cordillères, les plus hautes montagnes que l'on connoiſſe; les lanos ont dix lieues plus ou moins de largeur; dans pluſieurs endroits les ſierras ont vingt lieues de largeur, & les andes autant, quelquefois plus, quelquefois moins; la largeur eſt de l'eſt à l'oueſt, & la longueur, du nord au ſud. Cette partie du monde a ceci de remarquable; 1.° dans les lanos, le long de toute cette côte, le vent de ſud-oueſt ſouffle conſtamment, ce qui eſt contraire à ce qui arrive ordinairement dans la zone torride; 2.° il ne pleut ni ne tonne jamais dans les lanos, quoiqu'il y tombe quelquefois un peu de roſée; 3.° il pleut preſque continuellement ſur les andes; 4.° dans les ſierras, qui ſont entre

les lanos & les andes, il pleut depuis le mois de ſeptembre juſqu'au mois d'avril.

On s'eſt aperçu depuis long-temps, que les chaînes des plus hautes montagnes alloient d'occident en orient, enſuite, après la découverte du nouveau monde, on a vu qu'il y en avoit de fort conſidérables qui tournoient du nord au ſud, mais perſonne n'avoit découvert, avant M. Bourguet, la ſurprenante régularité de la ſtructure de ces grandes maſſes; il a trouvé, après avoir paſſé trente fois les Alpes en quatorze endroits différens, deux fois l'Apennin, & fait pluſieurs tours dans les environs de ces montagnes & dans le mont Jura, que toutes les montagnes ſont formées dans leurs contours à peu près comme les ouvrages de fortification. Lorſque le corps d'une montagne va d'occident en orient, elle forme des avances qui regardent, autant qu'il eſt poſſible, le nord & le midi: cette régularité admirable eſt ſi ſenſible dans les vallons, qu'il ſemble qu'on y marche dans un chemin couvert fort régulier; car ſi, par exemple, on voyage dans un vallon du nord au ſud, on remarque

que la montagne qui eſt à droite forme des avances, ou des angles qui regardent l'orient, & ceux de la montagne du côté gauche regardent l'occident, de ſorte que néanmoins les angles ſaillans de chaque côté répondent réciproquement aux angles rentrans qui leur ſont toujours alternativement oppoſés. Les angles que les montagnes forment dans les grandes vallées, ſont moins aigus, parce que la pente eſt moins roide & qu'ils ſont plus éloignés les uns des autres; & dans les plaines ils ne ſont ſenſibles que dans le cours des rivières, qui en occupent ordinairement le milieu; leurs coudes naturels répondent aux avances les plus marquées, ou aux angles les plus avancés des montagnes auxquelles le terrein où les rivières coulent, va aboutir. Il eſt étonnant qu'on n'ait pas aperçu une choſe ſi viſible; & lorſque dans une vallée la pente de l'une des montagnes qui la borde, eſt moins rapide que celle de l'autre, la rivière prend ſon cours beaucoup plus près de la montagne la plus rapide, & elle ne coule pas dans le milieu. *Voyez Lettres philoſophiques ſur la*

formation des ſels, pages 181 & 200.

On peut joindre à ces obſervations d'autres obſervations particulières qui les confirment, par exemple, les montagnes de Suiſſe ſont bien plus rapides, & leur pente eſt bien plus grande du côté du midi que du côté du nord, & plus grande du côté du couchant que du côté du levant; on peut le voir dans la montagne Gemmi, dans le mont Briſé, & dans preſque toutes les autres montagnes. Les plus hautes de ce pays ſont celles qui ſéparent la Valléſie & les Griſons de la Savoie, du Piémont & du Tirol; ces pays ſont eux-mêmes une continuation de ces montagnes, dont la chaîne s'étend juſqu'à la méditerranée, & continue même aſſez loin ſous les eaux de cette mer; les montagnes des Pyrénées ne ſont auſſi qu'une continuation de cette vaſte montagne, qui commence dans la Valléſie ſupérieure, & dont les branches s'étendent fort loin au couchant & au midi, en ſe ſoutenant toujours à une grande hauteur, tandis qu'au contraire du côté du nord & de l'eſt ces montagnes s'abaiſſent par degrés juſqu'à devenir des

plaines ; comme on le voit par les vaſtes pays que le Rhin, par exemple, & le Danube arroſent avant que d'arriver à leurs embouchures, au lieu que le Rhône deſcend avec rapidité vers le midi dans la mer méditerranée. La même obſervation ſur le penchant plus rapide des montagnes du côté du midi & du couchant, que du côté du nord ou du levant, ſe trouve vraie dans les montagnes d'Angleterre & dans celles de Norvège; mais la partie du monde où cela ſe voit le plus évidemment, c'eſt au Pérou & au Chili; la longue chaîne des Cordillères eſt coupée très-rapidement du côté du couchant, le long de la mer pacifique, au lieu que du côté du levant elle s'abaiſſe par degrés dans de vaſtes plaines arroſées par les plus grandes rivières du monde. *Voy. Tranſact. philoſ. Abrig'd. vol. VI, part. 2, page 158.*

M. Bourguet, à qui on doit cette belle obſervation de la correſpondance des angles des montagnes, l'appelle avec raiſon, *la clef de la théorie de la terre ;* cependant il me paroît que s'il en eût ſenti toute l'importance, il l'auroit employée

employée plus heureuſement en la liant avec des faits convenables, & qu'il auroit donné une théorie de la terre plus vraiſemblable, au lieu que dans ſon Mémoire, dont on a vu l'expoſé, il ne préſente que le projet d'un ſyſtème hypothétique dont la plupart des conſéquences ſont fauſſes ou précaires. La théorie que nous avons donnée, roule ſur quatre faits principaux, deſquels on ne peut pas douter après avoir examiné les preuves qui les conſtatent, le premier eſt, que la terre eſt par-tout, & juſqu'à des profondeurs conſidérables, compoſée de couches parallèles & de matières qui ont été autrefois dans un état de molleſſe; le ſecond, que la mer a couvert pendant quelque temps la terre que nous habitons; le troiſième, que les marées & les autres mouvemens des eaux produiſent des inégalités dans le fond de la mer; & le quatrième, que ce ſont les courans de la mer qui ont donné aux montagnes la forme de leurs contours, & la direction correſpondante dont il eſt queſtion.

On jugera, après avoir lû les preuves

que contiennent les articles ſuivans, ſi j'ai eu tort d'aſſurer que ces faits ſolidement établis, établiſſent auſſi la vraie théorie de la terre. Ce que j'ai dit dans le texte au ſujet de la formation des montagnes, n'a pas beſoin d'une plus ample explication; mais comme on pourroit m'objecter que je ne rends pas raiſon de la formation des pics ou pointes de montagnes, non plus que de quelques autres faits particuliers, j'ai cru devoir ajouter ici les obſervations & les réflexions que j'ai faites ſur ce ſujet.

J'ai tâché de me faire une idée nette & générale de la manière dont ſont arrangées les différentes matières qui compoſent le globe, & il m'a paru qu'on pouvoit les conſidérer d'une manière différente de celle dont on les a vues juſqu'ici, j'en fais deux claſſes générales auxquelles je les réduits toutes; la première eſt celle des matières que nous trouvons poſées par couches, par lits, par bancs horizontaux ou régulièrement inclinés; & la ſeconde comprend toutes les matières qu'on trouve par amas, par filons, par veines perpendiculaires &

irrégulièrement inclinées. Dans la première classe sont compris les sables, les argiles, les granites ou le roc vif, les cailloux & les grès en grande masse, les charbons de terre, les ardoises, les schists, &c. & aussi les marnes, les craies, les pierres calcinables, les marbres, &c. Dans la seconde, je mets les métaux, les minéraux, les cristaux, les pierres fines, & les cailloux en petites masses; ces deux classes comprennent généralement toutes les matières que nous connoissons: les premières doivent leur origine aux sédimens transportés & déposés par les eaux de la mer, & on doit distinguer celles qui, étant mises à l'épreuve du feu, se calcinent & se réduisent en chaux, de celles qui se fondent & se réduisent en verre; pour les secondes, elles se réduisent toutes en verre, à l'exception de celles que le feu consume entièrement par l'inflammation.

Dans la première classe, nous distinguerons d'abord deux espèces de sable, l'une que je regarde comme la matière la plus abondante du globe, qui est vitrifiable, ou plutôt qui n'est qu'un composé de fragmens de verre; l'autre dont

la quantité eſt beaucoup moindre, qui eſt calcinable & qu'on doit regarder comme du débris ou de la pouſſière de pierre, & qui ne diffère du gravier que par la groſſeur des grains. Le ſable vitrifiable eſt en général poſé par couches comme toutes les autres matières, mais ces couches ſont ſouvent interrompues par des maſſes de rochers de grès, de roc vif, de caillou, & quelquefois ces matières ſont auſſi des bancs & des lits d'une grande étendue.

En examinant ce ſable & ces matières vitrifiables, on n'y trouve que peu de coquilles de mer, & celles qu'on y trouve ne ſont pas placées par lits, elles n'y ſont que parſemées & comme jetées au haſard; par exemple, je n'en ai jamais vu dans les grès, cette pierre qui eſt fort abondante en certains endroits, n'eſt qu'un compoſé de parties ſablonneuſes qui ſe ſont réunies, on ne la trouve que dans les pays où le ſable vitrifiable domine, & ordinairement les carrières de grès ſont dans des collines pointues, dans des terres ſablonneuſes, & dans des éminences entre-coupées; on peut attaquer

ces carrières dans tous les ſens, & s'il y a des lits ils ſont beaucoup plus éloignés les uns des autres que dans les carrières de pierres calcinables, ou de marbres : on coupe dans le maſſif de la carrière de grès des blocs de toutes ſortes de dimenſions & dans tous les ſens, ſelon le beſoin & la plus grande commodité ; & quoique le grès ſoit difficile à travailler, il n'a cependant qu'un genre de dureté, c'eſt de réſiſter à des coups violens ſans s'éclater ; car le frottement l'uſe peu à peu & le réduit aiſément en ſable, à l'exception de certains clous noirâtres qu'on y trouve & qui ſont d'une matière ſi dure que les meilleures limes ne peuvent y mordre. Le roc vif eſt vitrifiable comme le grès & il eſt de la même nature, ſeulement il eſt plus dur & les parties en ſont mieux liées ; il y a auſſi pluſieurs clous ſemblables à ceux dont nous venons de parler, comme on peut le remarquer aiſément ſur les ſommets des hautes montagnes, qui ſont pour la plupart de cette eſpèce de rocher, & ſur leſquelles on ne peut pas marcher un peu de temps ſans s'apercevoir que ces clous coupent &

déchirent le cuir des ſouliers. Ce roc vif qu'on trouve au-deſſus des hautes montagnes, & que je regarde comme une eſpèce de granite, contient une grande quantité de paillettes talqueuſes, & il a tous les genres de dureté au point de ne pouvoir être travaillé qu'avec une peine infinie.

J'ai examiné de près la nature de ces clous qu'on trouve dans le grès & dans le roc vif, & j'ai reconnu que c'eſt une matière métallique fondue & calcinée à un feu très-violent, & qui reſſemble parfaitement à de certaines matières rejetées par les volcans, dont j'ai vu une grande quantité étant en Italie, où l'on me dit que les gens du pays les appeloient *ſchiarri :* ce ſont des maſſes noirâtres fort peſantes, ſur leſquelles le feu, l'eau, ni la lime ne peuvent faire aucune impreſſion, dont la matière eſt différente de celle de la lave ; car celle-ci eſt une eſpèce de verre, au lieu que l'autre paroît plus métallique que vitrée. Les clous du grès & du roc vif reſſemblent beaucoup à cette première matière, ce qui ſemble prouver encore que toutes ces matières ont été autrefois liquéfiées par le feu.

On voit quelquefois en certains endroits, au plus haut des montagnes, une prodigieuſe quantité de blocs d'une grandeur conſidérable de ce roc vif, mêlé de paillettes talqueuſes; leur poſition eſt ſi irrégulière, qu'ils paroiſſent avoir été lancés & jetés au haſard, & on croiroit qu'ils ſont tombés de quelque hauteur voiſine, ſi les lieux où on les trouve, n'étoient pas élevés au-deſſus de tous les autres lieux; mais leur ſubſtance vitrifiable & leur figure anguleuſe & quarrée comme celle des rochers de grès, nous découvre une origine commune entre ces matières; ainſi dans les grandes couches de ſable vitrifiable il ſe forme des blocs de grès & de roc vif, dont la figure & la ſituation ne ſuivent pas exactement la poſition horizontale de ces couches; peu à peu les pluies ont entraîné du ſommet des collines & des montagnes, le ſable qui les couvroit d'abord, & elles ont commencé par ſillonner & découper ces collines dans les intervalles qui ſe ſont trouvés entre les noyaux de grès, comme on voit que ſont découpées les collines de Fontainebleau. Chaque pointe de

colline répond à un noyau qui fait une carrière de grès, & chaque intervalle a été creuſé & abaiſſé par les eaux, qui ont fait couler le ſable dans la plaine : de même les plus hautes montagnes, dont les ſommets ſont compoſés de roc vif & terminés par ces blocs anguleux dont nous venons de parler, auront autrefois été recouverts de pluſieurs couches de ſable vitrifiable dans lequel ces blocs ſe ſeront formés, & les pluies ayant entraîné tout le ſable qui les couvroit & qui les environnoit, ils ſeront demeurés au ſommet des montagnes dans la poſition où ils auront été formés. Ces blocs préſentent ordinairement des pointes au-deſſus & à l'extérieur, ils vont en augmentant de groſſeur à meſure qu'on deſcend & qu'on fouille plus profondément, ſouvent même un bloc en rejoint un autre par la baſe, ce ſecond un troiſième, & ainſi de ſuite en laiſſant entr'eux des intervalles irréguliers, & comme par la ſucceſſion des temps les pluies ont enlevé & entraîné tout le ſable qui couvroit ces différens noyaux, il ne reſte au-deſſus des hautes montagnes que les noyaux mêmes

qui forment des pointes plus ou moins élevées, & c'eſt-là l'origine des pics ou des cornes de montagnes.

Car ſuppoſons, comme il eſt facile de le prouver par les productions marines qu'on y trouve, que la chaîne des montagnes des Alpes ait été autrefois couverte des eaux de la mer, & qu'au-deſſus de cette chaîne de montagnes il y eût une grande épaiſſeur de ſable vitrifiable que l'eau de la mer y avoit tranſporté & dépoſé, de la même façon & par les mêmes cauſes qu'elle a dépoſé & tranſporté dans les lieux un peu plus bas de ces montagnes une grande quantité de coquillages, & conſidérons cette couche extérieure de ſable vitrifiable comme poſée d'abord de niveau & formant un plat pays de ſable au-deſſus des montagnes des Alpes, lorſqu'elles étoient encore couvertes des eaux de la mer; il ſe ſera formé dans cette épaiſſeur de ſable des noyaux de roc, de grès, de caillou & de toutes les matières qui prennent leur origine & leur figure dans les ſables par une mécanique à peu près ſemblable à celle de la criſtalliſation des ſels

Ces noyaux une fois formés auront ſoutenu les parties où ils ſe ſont trouvés, & les pluies auront détaché peu à peu tout le ſable intermédiaire, auſſi-bien que celui qui les environnoit immédiatement; les torrens, les ruiſſeaux, en ſe précipitant du haut de ces montagnes, auront entraîné ces ſables dans les vallons, dans les plaines, & en auront conduit une partie juſqu'à la mer; de cette façon le ſommet des montagnes ſe ſera trouvé à découvert, & les noyaux déchauſſés auront paru dans toute leur hauteur, c'eſt ce que nous appelons aujourd'hui des *pics* ou des *cornes de montagnes*, & ce qui a formé toutes ces éminences pointues qu'on voit en tant d'endroits; c'eſt auſſi là l'origine de ces roches élevées & iſolées qu'on trouve à la Chine & dans d'autres endroits, comme en Irlande, où on leur a donné le nom de *Devil's ſtones* ou *Pierre du diable*, & dont la formation, auſſi-bien que celle des pics des montagnes, avoit toujours paru une choſe difficile à expliquer; cependant l'explication que j'en donne eſt ſi naturelle qu'elle s'eſt préſentée d'abord à l'eſprit

de ceux qui ont vu ces roches, & je dois citer ici ce qu'en dit le Père du Tartre dans les lettres édifiantes : « De Yan-chuin-yen nous vinmes à Ho-tcheou, « nous rencontrames en chemin une « choſe aſſez particulière, ce ſont des « roches d'une hauteur extraordinaire & « de la figure d'une groſſe tour quarrée « qu'on voit plantées au milieu des plus « vaſtes plaines, on ne ſait comment elles « ſe trouvent là, ſi ce n'eſt que ce furent « autrefois des montagnes, & que les « eaux du ciel ayant peu à peu fait ébou- « ler la terre qui environnoit ces maſſes « de pierre, les aient ainſi à la longue « eſcarpées de toutes parts : ce qui for- « tifie la conjecture, c'eſt que nous en « vimes quelques-unes qui vers le bas « ſont encore environnées de terre juſ- « qu'à une certaine hauteur. » *Voyez Lettr. édif. rec. 2, tome I, page 135, &c.*

Le ſommet des plus hautes montagnes eſt donc ordinairement compoſé de rochers & de pluſieurs eſpèces de granite, de roc vif, de grès & d'autres matières dures & vitrifiables, & cela ſouvent juſqu'à deux ou trois cents toiſes en deſcendant,

enſuite on y trouve ſouvent des carrières de marbre ou de pierre dure qui ſont remplies de coquilles, & dont la matière eſt calcinable, comme on peut le remarquer à la grande Chartreuſe en Dauphiné & ſur le mont Cenis, où les pierres & les marbres qui contiennent des coquilles, ſont à quelques centaines de toiſes au-deſſous des ſommets, des pointes & des pics des plus hautes montagnes, quoique ces pierres remplies de coquilles ſoient elles-mêmes à plus de mille toiſes au-deſſus du niveau de la mer. Ainſi les montagnes où l'on voit des pointes ou des pics, ſont ordinairement de roc vitrifiable, & celles dont les ſommets ſont plats, contiennent pour la plupart des marbres & des pierres dures remplies de productions marines. Il en eſt de même des collines lorſqu'elles ſont de grès ou de roc vif, elles ſont pour la plupart entre-coupées de pointes, d'éminences, de terres & de cavités, de profondeurs & de petits vallons intermédiaires, au contraire celles qui ſont compoſées de pierres calcinables ſont à peu près égales dans toute leur hauteur, &

elles ne ſont interrompues que par des gorges & des vallons plus grands, plus réguliers, & dont les angles ſont correſpondans, enfin elles ſont couronnées de rochers dont la poſition eſt régulière & de niveau.

Quelque différence qui nous paroiſſe d'abord entre ces deux formes de montagnes, elles viennent cependant toutes deux de la même cauſe, comme nous venons de le faire voir, ſeulement on doit obſerver que ces pierres calcinables n'ont éprouvé aucune altération, aucun changement depuis la formation des couches horizontales, au lieu que celles de ſable vitrifiable ont pu être altérées & interrompues par la production poſtérieure des rochers & des blocs anguleux qui ſe ſont formés dans l'intérieur de ce ſable: ces deux eſpèces de montagnes ont des fentes qui ſont preſque toujours perpendiculaires dans celles de pierres calcinables, & qui paroiſſent être un peu plus irrégulières dans celles de roc vif & de grès; c'eſt dans ces fentes qu'on trouve les métaux, les minéraux, les criſtaux, les ſoufres & toutes les

matières de la ſeconde claſſe, & c'eſt au-deſſous de ces fentes que les eaux ſe raſſemblent pour pénétrer enſuite plus avant & former les veines d'eau qu'on trouve au-deſſous de la ſurface de la terre.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE X.
Des Fleuves.

NOUS avons dit que, généralement parlant, les plus grandes montagnes occupent le milieu des continens, que les autres occupent le milieu des îles, des preſqu'îles & des terres avancées dans la mer: que dans l'ancien continent les plus grandes chaînes de montagnes ſont dirigées d'occident en orient, & que celles qui tournent vers le nord ou vers le ſud, ne ſont que des branches

de ces chaînes principales, on verra de même que les plus grands fleuves ſont dirigés comme les plus grandes montagnes, & qu'il y en a peu qui ſuivent la direction des branches de ces montagnes : pour s'en aſſurer & le voir en détail, il n'y a qu'à jeter les yeux ſur un globe, & parcourir l'ancien continent depuis l'Eſpagne juſqu'à la Chine, on trouvera qu'à commencer par l'Eſpagne, le Vigo, le Douro, le Tage & la Guadiana vont d'orient en occident, & l'Ébre d'occident en orient, & qu'il n'y a pas une rivière remarquable dont le cours ſoit dirigé du ſud au nord, ou du nord au ſud, quoique l'Eſpagne ſoit environnée de la mer en entier du côté du midi, & preſqu'en entier du côté du nord. Cette obſervation ſur la direction des fleuves en Eſpagne, prouve non-ſeulement que les montagnes de ce pays ſont dirigées d'occident en orient, mais encore que le terrein méridional & qui avoiſine le détroit, & celui du détroit même, eſt une terre plus élevée que les côtes de Portugal; & de même du côté du nord, que les montagnes de Galice,

des Aſturies, &c. ne ſont qu'une continuation des Pyrénées, & que c'eſt cette élévation des terres, tant au nord qu'au ſud, qui ne permet pas aux fleuves d'arriver par-là juſqu'à la mer.

On verra auſſi, en jetant les yeux ſur la carte de la France, qu'il n'y a que le Rhône qui ſoit dirigé du nord au midi, & encore dans près de la moitié de ſon cours, depuis les montagnes juſqu'à Lyon, eſt-il dirigé de l'orient vers l'occident; mais qu'au contraire tous les autres grands fleuves, comme la Loire, la Charente, la Garonne, & même la Seine, ont leur direction d'orient en occident.

On verra de même qu'en Allemagne il n'y a que le Rhin qui, comme le Rhône, a la plus grande partie de ſon cours du midi au nord, mais que les autres grands fleuves, comme le Danube, la Drave & toutes les grandes rivières qui tombent dans ces fleuves, vont d'occident en orient ſe rendre dans la mer noire.

On reconnoîtra que cette mer noire, que l'on doit plutôt conſidérer comme

un grand lac que comme une mer, a preſque trois fois plus d'étendue d'orient en occident que du midi au nord, & que par conſéquent ſa poſition eſt ſemblable à la direction des fleuves en général; qu'il en eſt de même de la mer méditerranée, dont la longueur d'orient en occident eſt environ ſix fois plus grande que ſa largeur moyenne, priſe du nord au midi.

A la vérité, la mer Caſpienne, ſuivant la carte qui en a été levée par ordre du Czar Pierre I, a plus d'étendue du midi au nord que d'orient en occident, au lieu que dans les anciennes cartes elle étoit preſque ronde, ou plus large d'orient en occident que du midi au nord; mais ſi l'on fait attention que le lac Aral peut être regardé comme ayant fait partie de la mer Caſpienne, dont il n'eſt ſéparé que par des plaines de ſable, on trouvera encore que la longueur depuis le bord occidental de la mer Caſpienne juſqu'au bord oriental du lac Aral, eſt plus grande que la longueur depuis le bord méridional juſqu'au bord ſeptentrional de la même mer.

On trouvera de même que l'Euphrate & le golfe Perſique ſont dirigés d'occident en orient, & que preſque tous les fleuves de la Chine vont d'occident en orient; il en eſt de même de tous les fleuves de l'intérieur de l'Afrique au-delà de la Barbarie, ils coulent tous d'orient en occident, & d'occident en orient, il n'y a que les rivières de Barbarie & le Nil qui coulent du midi au nord. A la vérité il y a de grandes rivières en Aſie qui coulent en partie du nord au midi, comme le Don, le Volga, &c. mais en prenant la longueur entière de leur cours, on verra qu'ils ne ſe tournent du côté du midi que pour ſe rendre dans la mer noire & dans la mer Caſpienne, qui ſont des lacs dans l'intérieur des terres.

On peut donc dire en général que dans l'Europe, l'Aſie & l'Afrique les fleuves & les autres eaux méditerranées s'étendent plus d'orient en occident que du nord au ſud; ce qui vient de ce que les chaînes des montagnes ſont dirigées pour la plupart dans ce ſens, & que d'ailleurs le continent entier de l'Europe & de l'Aſie eſt plus large dans ce ſens que

l'autre; car il y a deux manières de concevoir cette direction des fleuves : dans un continent long & étroit, comme eſt celui de l'Amérique méridionale, & dans lequel il n'y a qu'une chaîne principale de montagnes qui s'étend du nord au ſud, les fleuves n'étant retenus par aucune autre chaîne de montagnes, doivent couler dans le ſens perpendiculaire à celui de la direction des montagnes, c'eſt-à-dire, d'orient en occident, ou d'occident en orient; c'eſt en effet dans ce ſens que coulent toutes les rivières de l'Amérique, parce qu'à l'exception des Cordillères, il n'y a pas de chaînes de montagnes fort étendues, & qu'il n'y en a point dont les directions ſoient parallèles aux Cordillères. Dans l'ancien continent, comme dans le nouveau, la plus grande partie des eaux ont leur plus grande étendue d'occident en orient, & le plus grand nombre des fleuves coulent dans cette direction, mais c'eſt par une autre raiſon, c'eſt qu'il y a pluſieurs longues chaînes de montagnes parallèles les unes aux autres, dont la direction eſt d'occident en orient, & que les fleuves & les autres

eaux ſont obligés de ſuivre les intervalles qui ſéparent ces chaînes de montagnes; par conſéquent une ſeule chaîne de montagnes, dirigées du nord au ſud, produira des fleuves dont la direction ſera la même que celle des fleuves qui ſortiroient de pluſieurs chaînes de montagnes dont la direction commune ſeroit d'orient en occident, & c'eſt par cette raiſon particulière que les fleuves d'Amérique ont cette direction comme ceux de l'Europe, de l'Afrique & de l'Aſie.

Pour l'ordinaire les rivières occupent le milieu des vallées, ou plutôt la partie la plus baſſe du terrein compris entre les deux collines ou montagnes oppoſées; ſi les deux collines qui ſont de chaque côté de la rivière ont chacune une pente à peu près égale, la rivière occupe à peu près le milieu du vallon ou de la vallée intermédiaire : que cette vallée ſoit large ou étroite, ſi la pente des collines ou des terres élevées qui ſont de chaque côté de la rivière, eſt égale, la rivière occupera le milieu de la vallée; au contraire, ſi l'une des collines a une pente plus rapide que n'eſt la pente de la colline oppoſée,

la rivière ne ſera plus dans le milieu de la vallée, mais elle ſera d'autant plus voiſine de la colline la plus rapide que cette rapidité de pente ſera plus grande que celle de la pente de l'autre colline ; l'endroit le plus bas du terrein dans ce cas, n'eſt plus le milieu de la vallée, il eſt beaucoup plus près de la colline dont la pente eſt la plus grande, & c'eſt par cette raiſon que la rivière en eſt auſſi plus près. Dans tous les endroits où il y a d'un côté de la rivière des montagnes ou des collines fort rapides, & de l'autre côté des terres élevées en pente douce, on trouvera toujours que la rivière coule au pied de ces collines rapides, & qu'elle les ſuit dans toutes leurs directions, ſans s'écarter de ces collines, juſqu'à ce que de l'autre côté il ſe trouve d'autres collines dont la pente ſoit aſſez conſidérable pour que le point le plus bas du terrein ſe trouve plus éloigné qu'il ne l'étoit de la colline rapide. Il arrive ordinairement que par la ſucceſſion des temps la pente de la colline la plus rapide diminue & vient à s'adoucir, parce que les pluies entraînent les terres en plus grande quan-

tité & les enlèvent avec plus de violence ſur une pente rapide que ſur une pente douce, la rivière eſt alors contrainte de changer de lit pour retrouver l'endroit le plus bas du vallon, ajoutez à cela que comme toutes les rivières groſſiſſent & débordent de temps en temps, elles tranſportent & dépoſent des limons en différens endroits, & que ſouvent il s'accumule des ſables dans leur lit, ce qui fait refluer les eaux & en change la direction; il eſt aſſez ordinaire de trouver dans les plaines un grand nombre d'anciens lits de la rivière, ſur-tout ſi elle eſt impétueuſe & ſujette à de fréquentes inondations, & ſi elle entraîne beaucoup de ſable & de limon.

Dans les plaines & dans les larges vallées où coulent les grands fleuves, le fond du lit du fleuve eſt ordinairement l'endroit le plus bas de la vallée; mais ſouvent la ſurface de l'eau du fleuve eſt plus élevée que les terres qui ſont adjacentes à celles des bords du fleuve. Suppoſons, par exemple, qu'un fleuve ſoit à plein bord, c'eſt-à-dire, que les bords & l'eau du fleuve ſoient de niveau,

& que l'eau peu après commence à déborder des deux côtés, la plaine ſera bientôt inondée juſqu'à une largeur conſidérable, & l'on obſervera que des deux côtés du fleuve les bords ſeront inondés les derniers, ce qui prouve qu'ils ſont plus élevés que le reſte du terrein, en ſorte que de chaque côté du fleuve, depuis les bords juſqu'à un certain point de la plaine, il y a une pente inſenſible, une eſpèce de talus qui fait que la ſurface de l'eau du fleuve eſt plus élevée que le terrein de la plaine, ſurtout lorſque le fleuve eſt à plein bord. Cette élévation du terrein aux bords des fleuves provient du dépôt du limon dans les inondations; l'eau eſt communément très-bourbeuſe, dans les grandes crûes des rivières; lorſqu'elle commence à déborder, elle coule très-lentement par-deſſus les bords, & elle dépoſe le limon qu'elle contient, & s'épure, pour ainſi dire, à meſure qu'elle s'éloigne davantage au large dans la plaine, de même toutes les parties de limon que le courant de la rivière n'entraîne pas, ſont dépoſées ſur les bords, ce qui les élève peu à

peu au-deſſus du reſte de la plaine.

Les fleuves ſont, comme l'on ſait, toujours plus larges à leur embouchure; à meſure qu'on avance dans les terres & qu'on s'éloigne de la mer, ils diminuent de largeur; mais ce qui eſt plus remarquable & peut-être moins connu, c'eſt que dans l'intérieur des terres, à une diſtance conſidérable de la mer, ils vont droit & ſuivent la même direction dans de grandes longueurs, & à meſure qu'ils approchent de leur embouchure, les ſinuoſités de leur cours ſe multiplient. J'ai ouï dire à un Voyageur, homme d'eſprit & bon Obſervateur *, qui a fait pluſieurs grands voyages par terre dans la partie de l'oueſt de l'Amérique ſeptentrionale, que les Voyageurs & même les Sauvages ne ſe trompoient guère ſur la diſtance où ils ſe trouvoient de la mer; que pour reconnoître s'ils étoient bien avant dans l'intérieur des terres, ou s'ils étoient dans un pays voiſin de la mer, ils ſuivoient le bord d'une grande rivière, & que quand la direction de la rivière étoit droite dans une longueur de quinze

* M. Fabry.

ou vingt lieues, ils jugeoient qu'ils étoient fort loin de la mer ; qu'au contraire ſi la rivière avoit des ſinuoſités & changeoit ſouvent de direction dans ſon cours, ils étoient aſſurés de n'être pas fort éloignés de la mer. M. Fabry a vérifié lui-même cette remarque qui lui a été fort utile dans ſes voyages lorſqu'il parcouroit des pays inconnus & preſque inhabités. Il y a encore une remarque qui peut être utile en pareil cas, c'eſt que dans les grands fleuves il y a le long des bords un remous conſidérable, & d'autant plus conſidérable qu'on eſt moins éloigné de la mer & que le lit du fleuve eſt plus large, ce qui peut encore ſervir d'indice pour juger ſi l'on eſt à de grandes ou à de petites diſtances de l'embouchure ; & comme les ſinuoſités des fleuves ſe multiplient à meſure qu'ils approchent de la mer, il n'eſt pas étonnant que quelques-unes de ces ſinuoſités venant à s'ouvrir, forment des bouches par où une partie des eaux du fleuve arrivent à la mer, & c'eſt une des raiſons pourquoi les grands fleuves ſe diviſent ordinairement en pluſieurs bras pour arriver à la mer.

Le mouvement des eaux dans le cours des fleuves, ſe fait d'une manière fort différente de celle qu'ont ſuppoſée les Auteurs qui ont voulu donner des théories mathématiques ſur cette matière : non-ſeulement la ſurface d'une rivière en mouvement n'eſt pas de niveau en la prenant d'un bord à l'autre, mais même, ſelon les circonſtances, le courant qui eſt dans le milieu eſt conſidérablement plus élevé ou plus bas que l'eau qui eſt près des bords ; lorſqu'une rivière groſſit ſubitement par la fonte des neiges, ou lorſque par quelqu'autre cauſe ſa rapidité augmente, ſi la direction de la rivière eſt droite, le milieu de l'eau, où eſt le courant, s'élève, & la rivière forme une eſpèce de courbe convexe ou d'élévation très-ſenſible, dont le plus haut point eſt dans le milieu du courant ; cette élévation eſt quelquefois fort conſidérable, & M. Hupeau, habile Ingénieur des ponts & chauſſées, m'a dit avoir un jour meſuré cette différence de niveau de l'eau du bord de l'Aveiron & de celle du courant ou du milieu de ce fleuve, & avoir trouvé trois pieds de différence,

en ſorte que le milieu de l'Aveiron étoit de trois pieds plus élevé que l'eau du bord. Cela doit en effet arriver toutes les fois que l'eau aura une très-grande rapidité; la vîteſſe avec laquelle elle eſt emportée, diminuant l'action de ſa peſanteur, l'eau qui forme le courant ne ſe met pas en équilibre par tout ſon poids avec l'eau qui eſt près des bords, & c'eſt ce qui fait qu'elle demeure plus élevée que celle-ci. D'autre côté lorſque les fleuves approchent de leur embouchure, il arrive aſſez ordinairement que l'eau qui eſt près des bords eſt plus élevée que celle du milieu, quoique le courant ſoit rapide; la rivière paroît alors former une courbe concave dont le point le plus bas eſt dans le plus fort du courant: ceci arrive toutes les fois que l'action des marées ſe fait ſentir dans un fleuve. On ſait que dans les grandes rivières le mouvement des eaux occaſionné par les marées eſt ſenſible à cent ou deux cents lieues de la mer, on ſait auſſi que le courant du fleuve conſerve ſon mouvement au milieu des eaux de la mer juſqu'à des diſtances conſidérables; il y a donc dans

ce cas deux mouvemens contraires dans l'eau du fleuve, le milieu qui forme le courant, ſe précipite vers la mer, & l'action de la marée forme un contre-courant, un remous qui fait remonter l'eau qui eſt voiſine des bords, tandis que celle du milieu deſcend; & comme alors toute l'eau du fleuve doit paſſer par le courant qui eſt au milieu, celle des bords deſcend continuellement vers le milieu, & deſcend d'autant plus qu'elle eſt plus élevée & refoulée avec plus de force par l'action des marées.

Il y a deux eſpèces de remous dans les fleuves, le premier, qui eſt celui dont nous venons de parler, eſt produit par une force vive telle qu'eſt celle de l'eau de la mer dans les marées, qui non-ſeulement s'oppoſe comme obſtacle au mouvement de l'eau du fleuve, mais comme corps en mouvement, & en mouvement contraire & oppoſé à celui du courant de l'eau du fleuve; ce remous fait un contre-courant d'autant plus ſenſible que la marée eſt plus forte: l'autre eſpèce de remous n'a pour cauſe qu'une force morte, comme eſt celle d'un

obſtacle, d'une avance de terre, d'une île dans la rivière, &c. quoique ce remous n'occaſionne pas ordinairement un contre-courant bien ſenſible, il l'eſt cependant aſſez pour être reconnu, & même pour fatiguer les conducteurs de bateaux ſur les rivières; ſi cette eſpèce de remous ne fait pas toujours un contre-courant, il produit néceſſairement ce que les gens de rivière appellent une *morte*, c'eſt-à-dire, des eaux mortes, qui ne coulent pas comme le reſte de la rivière, mais qui tournoyent de façon que quand les bateaux y ſont entraînés, il faut employer beaucoup de force pour les en faire ſortir. Ces eaux mortes ſont fort ſenſibles dans toutes les rivières rapides au paſſage des ponts; la vîteſſe de l'eau augmente, comme l'on ſait, à proportion que le diamètre des canaux par où elle paſſe, diminue, la force qui la pouſſe étant ſuppoſée la même; la vîteſſe d'une rivière augmente donc au paſſage d'un pont, dans la raiſon inverſe de la ſomme de la largeur des arches à la largeur totale de la rivière, & encore faut-il augmenter cette raiſon de celle de la

longueur des arches, ou, ce qui eſt le même, de la largeur du pont; l'augmentation de la vîteſſe de l'eau étant donc très-conſidérable en ſortant de l'arche d'un pont, celle qui eſt à côté du courant eſt pouſſée latéralement & de côté contre les bords de la rivière, & par cette réaction il ſe forme un mouvement de tournoiement quelquefois très-fort. Lorſqu'on paſſe ſous le pont Saint-Eſprit, les conducteurs ſont forcés d'avoir une grande attention à ne pas perdre le fil du courant de l'eau, même après avoir paſſé le pont; car s'ils laiſſoient écarter le bateau à droite ou à gauche, on ſeroit porté contre le rivage avec danger de périr, ou tout au moins on ſeroit entraîné dans le tournoiement des eaux mortes, d'où l'on ne pourroit ſortir qu'avec beaucoup de peine. Lorſque ce tournoiement cauſé par le mouvement du courant & par le mouvement oppoſé du remous eſt fort conſidérable, cela forme une eſpèce de petit goufre, & l'on voit ſouvent dans les rivières rapides à la chute de l'eau, au-delà des arrière-becs des piles d'un pont, qu'il ſe forme

de ces petits goufres ou tournoiemens d'eau, dont le milieu paroît être vide & former une eſpèce de cavité cylindrique autour de laquelle l'eau tournoie avec rapidité; cette apparence de cavité cylindrique eſt produite par l'action de la force centrifuge, qui fait que l'eau tâche de s'éloigner & s'éloigne en effet du centre du tourbillon uſé par le tournoiement.

Lorſqu'il doit arriver une grande crûe d'eau, les gens de rivière s'en aperçoivent par un mouvement particulier qu'ils remarquent dans l'eau, ils diſent que la rivière *mouve de fond*, c'eſt-à-dire, que l'eau du fond de la rivière coule plus vîte qu'elle ne coule ordinairement: cette augmentation de vîteſſe dans l'eau du fond de la rivière annonce toujours, ſelon eux, un prompt & ſubit accroiſſement des eaux. Le mouvement & le poids des eaux ſupérieures qui ne ſont point encore arrivées, ne laiſſent pas d'agir ſur les eaux de la partie inférieure de la rivière, & leur communiquent ce mouvement; car il faut, à certains égards, conſidérer un fleuve qui eſt contenu &

qui coule dans ſon lit, comme une colonne d'eau contenue dans un tuyau, & le fleuve entier comme un très-long canal où tous les mouvemens doivent ſe communiquer d'un bout à l'autre. Or indépendamment du mouvement des eaux ſupérieures, leur poids ſeul pourroit faire augmenter la vîteſſe de la rivière, & peut-être la faire mouvoir de fond; car on ſait qu'en mettant à l'eau pluſieurs bateaux à la fois, on augmente dans ce moment la vîteſſe de la partie inférieure de la rivière en même temps qu'on retarde la vîteſſe de la partie ſupérieure.

La vîteſſe des eaux courantes ne ſuit pas exactement, ni même à beaucoup près, la proportion de la pente: un fleuve dont la pente ſeroit uniforme & double de la pente d'un autre fleuve, ne devroit, à ce qu'il paroît, couler qu'une fois plus rapidement que celui-ci, mais il coule en effet beaucoup plus vîte encore: ſa vîteſſe au lieu d'être double, eſt ou triple, ou quadruple, &c. cette vîteſſe dépend beaucoup plus de la quantité d'eau & du poids des eaux

ſupérieures que de la pente, & lorſqu'on veut creuſer le lit d'un fleuve ou celui d'un égoût, &c. il ne faut pas diſtribuer la pente également ſur toute la longueur, il eſt néceſſaire, pour donner plus de vîteſſe à l'eau, de faire la pente beaucoup plus forte au commencement qu'à l'embouchure, où elle doit être preſque inſenſible, comme nous le voyons dans les fleuves ; lorſqu'ils approchent de leur embouchure la pente eſt preſque nulle, & cependant ils ne laiſſent pas de conſerver une rapidité d'autant plus grande que le fleuve a plus d'eau, en ſorte que dans les grandes rivières, quand même le terrein ſeroit de niveau, l'eau ne laiſſeroit pas de couler, & même de couler rapidement, non-ſeulement par la vîteſſe acquiſe *(a)*, mais encore par l'action & le poids des eaux ſupérieures. Pour mieux faire ſentir la vérité de ce que je viens de dire, ſuppoſons que la partie de la Seine

(a) C'eſt faute d'avoir fait ces réflexions que M. [illegible]n dit que la ſource du Danube eſt au moins de deux milles d'Allemagne plus élevée que ſon embouchure ; que la mer méditerranée eſt de 6 $\frac{1}{4}$ milles d'Allemagne plus baſſe que les ſources du Nil ; que

qui eſt entre le Pont-neuf & le Pont-royal fût parfaitement de niveau, & que par-tout elle eût dix pieds de profondeur; imaginons pour un inſtant que tout d'un coup on pût mettre à ſec le lit de la rivière au-deſſous du Pont-royal & au-deſſus du Pont-neuf, alors l'eau qui ſeroit entre ces deux ponts, quoique nous l'ayons ſuppoſée parfaitement de niveau, coulera des deux côtés en haut & en bas, & continuera de couler juſqu'à ce qu'elle ſe ſoit épuiſée; car quoiqu'elle ſoit de niveau, comme elle eſt chargée d'un poids de dix pieds d'épaiſſeur d'eau, elle coulera des deux côtés avec une vîteſſe proportionnelle à ce poids, & cette vîteſſe diminuant toujours à meſure que la quantité d'eau diminuera, elle ne ceſſera de couler que quand elle aura baiſſé juſqu'au niveau du fond: le poids de l'eau contribue donc

la mer Atlantique eſt plus baſſe d'un demi-mille que la mer méditerranée, &c. ce qui eſt abſolument contraire à la vérité: au reſte, le principe faux dont M. Kuhn tire toutes ces conſéquences, n'eſt pas la ſeule erreur qui ſe trouve dans cette pièce ſur l'origine des fontaines, qui a remporté le Prix de l'Académie de Bordeaux en 1741.

beaucoup à la vîteſſe de l'eau, & c'eſt pour cette raiſon que la plus grande vîteſſe du courant, n'eſt ni à la ſurface de l'eau, ni au fond, mais à peu près dans le milieu de la hauteur de l'eau, parce qu'elle eſt produite par l'action du poids de l'eau qui eſt à la ſurface, & par la réaction du fond. Il y a même quelque choſe de plus, c'eſt que ſi un fleuve avoit acquis une très-grande vîteſſe, il pourroit non-ſeulement la conſerver en traverſant un terrein de niveau, mais même il ſeroit en état de ſurmonter une éminence ſans ſe répandre beaucoup des deux côtés, ou du moins ſans cauſer une grande inondation.

On ſeroit porté à croire que les ponts, les levées & les autres obſtacles qu'on établit ſur les rivières, diminuent conſidérablement la vîteſſe totale du cours de l'eau, cependant cela n'y fait qu'une très-petite différence. L'eau s'élève à la rencontre de l'avant-bec d'un pont, cette élévation fait qu'elle agit davantage par ſon poids, ce qui augmente la vîteſſe du courant entre les piles, d'autant plus que les piles ſont plus larges & les arches plus

étroites, en ſorte que le retardement que ces obſtacles cauſent à la vîteſſe totale du cours de l'eau, eſt preſqu'inſenſible. Les coudes, les ſinuoſités, les terres avancées, les îles ne diminuent auſſi que très-peu la vîteſſe totale du cours de l'eau: ce qui produit une diminution très-conſidérable dans cette vîteſſe, c'eſt l'abaiſſement des eaux, comme au contraire l'augmentation du volume d'eau augmente cette vîteſſe plus qu'aucune autre cauſe.

Si les fleuves étoient toujours à peu près également pleins, le meilleur moyen de diminuer la vîteſſe de l'eau & de les contenir, ſeroit d'en élargir le canal; mais comme preſque tous les fleuves ſont ſujets à groſſir & à diminuer beaucoup, il faut au contraire pour les contenir, rétrécir leur canal, parce que dans les baſſes eaux, ſi le canal eſt fort large, l'eau qui paſſe dans le milieu, y creuſe un lit particulier, y forme des ſinuoſités, & lorſqu'elle vient à groſſir, elle ſuit cette direction qu'elle a priſe dans ce lit particulier; elle vient frapper avec force contre les bords du canal, ce qui détruit les

levées & cauſe de grands dommages. On pourroit prévenir en partie ces effets de la fureur de l'eau en faiſant de diſtance en diſtance de petits golfes dans les terres, c'eſt-à-dire, en enlevant le terrein de l'un des bords juſqu'à une certaine diſtance dans les terres, & pour que ces petits golfes ſoient avantageuſement placés, il faut les faire dans l'ange obtus des ſinuoſités du fleuve ; car alors le courant de l'eau ſe détourne & tournoie dans ces petits golfes, ce qui en diminue la vîteſſe. Ce moyen ſeroit peut-être fort bon pour prévenir la chute des ponts dans les endroits où il n'eſt pas poſſible de faire des barres auprès du pont ; ces barres ſoutiennent l'action du poids de l'eau, les golfes dont nous venons de parler en diminuent le courant, ainſi tous deux produiroient à peu près le même effet, c'eſt-à-dire, la diminution de la vîteſſe.

La manière dont ſe font les inondations mérite une attention particulière : lorſqu'une rivière groſſit, la vîteſſe de l'eau augmente toujours de plus en plus juſqu'à ce que le fleuve commence à

déborder, dans cet inſtant la vîteſſe de l'eau diminue, ce qui fait que le débordement une fois commencé, il s'enſuit toujours une inondation qui dure pluſieurs jours: car quand même il arriveroit une moindre quantité d'eau après le débordement, qu'il n'en arrivoit auparavant, l'inondation ne laiſſeroit pas de ſe faire, parce qu'elle dépend beaucoup plus de la diminution de la vîteſſe de l'eau que de la quantité de l'eau qui arrive: ſi cela n'étoit pas ainſi, on verroit ſouvent les fleuves déborder pour une heure ou deux, & rentrer enſuite dans leur lit, ce qui n'arrive jamais, l'inondation dure au contraire toujours pendant quelques jours, ſoit que la pluie ceſſe ou qu'il arrive une moindre quantité d'eau, parce que le débordement a diminué la vîteſſe, & que par conſéquent la même quantité d'eau n'étant plus emportée dans le même temps qu'elle l'étoit auparavant, c'eſt comme s'il en arrivoit une plus grande quantité. L'on peut remarquer à l'occaſion de cette diminution, que s'il arrive qu'un vent conſtant ſouffle contre le courant de

la rivière, l'inondation ſera beaucoup plus grande qu'elle n'auroit été ſans cette cauſe accidentelle, qui diminue la vîteſſe de l'eau; comme au contraire, ſi le vent ſouffle dans la même direction qui ſuit le courant de la rivière, l'inondation ſera bien moindre & diminuera plus promptement. Voici ce que dit M. Granger du débordement du Nil.

« La crûe du Nil & ſon inondation a long-temps occupé les Savans; la plu- «
part n'ont trouvé que du merveilleux «
dans la choſe du monde la plus natu- «
relle, & qu'on voit dans tous les pays «
du monde. Ce ſont les pluies qui «
tombent dans l'Abyſſinie & dans l'É- «
thiopie qui font la croiſſance & l'inon- «
dation de ce fleuve, mais on doit «
regarder le vent du nord comme cauſe «
primitive, 1.° parce qu'il chaſſe les «
nuages qui portent cette pluie du côté «
de l'Abyſſinie, 2.° parce qu'étant le «
traverſier des deux embouchures du «
Nil, il en fait refouler les eaux à con- «
tremont, & empêche par-là qu'elles «
ne ſe jettent en trop grande quantité «
dans la mer; on s'aſſure tous les ans de «

» ce fait lorſque le vent étant au nord & » changeant tout-à-coup au ſud, le Nil » perd dans un jour ce dont il étoit crû dans quatre. » *Pages 13 & 14. Voyage de Granger, Paris, 1745.*

Les inondations ſont ordinairement plus grandes dans les parties ſupérieures des fleuves, que dans les parties inférieures & voiſines de leur embouchure, parce que toutes choſes étant égales d'ailleurs, la vîteſſe d'un fleuve va toujours en augmentant juſqu'à la mer; & quoiqu'ordinairement la pente diminue d'autant plus qu'il eſt plus près de ſon embouchure, la vîteſſe cependant eſt ſouvent plus grande par les raiſons que nous avons rapportées. Le Père Caſtelli qui a écrit fort ſenſément ſur cette matière, remarque très-bien que la hauteur des levées qu'on a faites pour contenir le Pô, va toujours en diminuant juſqu'à la mer, en ſorte qu'à Ferrare qui eſt à cinquante ou ſoixante milles de diſtance de la mer, les levées ont près de vingt pieds de hauteur au-deſſus de la ſurface ordinaire du Pô; au lieu que plus bas, à dix ou douze milles de diſtance de la

mer, les levées n'ont pas douze pieds, quoique le canal du fleuve y ſoit auſſi étroit qu'à Ferrare. *Voyez Racolta d'autori che trattano del moto dell' acque, vol. I, page 123.*

Au reſte, la théorie du mouvement des eaux courantes eſt encore ſujette à beaucoup de difficultés & d'obſcurités, & il eſt très-difficile de donner des règles générales qui puiſſent s'appliquer à tous les cas particuliers : l'expérience eſt ici plus néceſſaire que la ſpéculation ; il faut non-ſeulement connoître par expérience les effets ordinaires des fleuves en général, mais il faut encore connoître en particulier la rivière à laquelle on a affaire, ſi l'on veut en raiſonner juſte & y faire des travaux utiles & durables. Les remarques que j'ai données ci-deſſus, ſont nouvelles pour la plupart ; il ſeroit à deſirer qu'on raſſemblât beaucoup d'obſervations ſemblables, on parviendroit peut-être à éclaircir cette matière, & à donner des règles certaines pour contenir & diriger les fleuves, & prévenir la ruine des ponts, des levées, & les autres dommages que cauſe la violente impétuoſité des eaux.

Les plus grands fleuves de l'Europe ſont le Volga, qui a environ 650 lieues de cours depuis Reſchow juſqu'à Aſtracan ſur la mer Caſpienne; le Danube, dont le cours eſt d'environ 450 lieues depuis les montagnes de Suiſſe juſqu'à la mer noire; le Don, qui a 400 lieues de cours depuis la ſource du Soſna qu'il reçoit, juſqu'à ſon embouchure dans la mer noire; le Niéper, dont le cours eſt d'environ 350 lieues, qui ſe jette auſſi dans la mer noire; la Duine, qui a environ 300 lieues de cours, & qui va ſe jeter dans la mer blanche, &c.

Les plus grands fleuves de l'Aſie ſont le Hoanho de la Chine, qui a 850 lieues de cours en prenant ſa ſource à Raja-Ribron, & qui tombe dans la mer de la Chine, au midi du golfe de Changi; le Jéniſca de la Tartarie, qui a 800 lieues environ d'étendue, depuis le lac Selinga juſqu'à la mer ſeptentrionale de la Tartarie; le fleuve Oby, qui a environ 600 lieues, depuis le lac Kila juſque dans la mer du nord, au-delà du détroit de Waigats; le fleuve Amour de la Tartarie

orientale, qui a environ 575 lieues de cours, en comptant depuis la ſource du fleuve Kerlon qui s'y jette, juſqu'à la mer de Kamtſchatka où il a ſon embouchure; le fleuve Menamcon, qui a ſon embouchure à Poulo-condor, & qu'on peut meſurer depuis la ſource du Longmu qui s'y jette; le fleuve Kiam, dont le cours eſt d'environ 550 lieues, en le meſurant depuis la ſource de la rivière Kinxa qu'il reçoit, juſqu'à ſon embouchure dans la mer de la Chine; le Gange, qui a auſſi environ 550 lieues de cours, l'Euphrate qui en a 500, en le prenant depuis la ſource de la rivière Irma qu'il reçoit; l'Indus, qui a environ 400 lieues de cours, & qui tombe dans la mer d'Arabie à la partie occidentale de Guzarat; le fleuve Sirderoias, qui a une étendue de 400 lieues environ, & qui ſe jette dans le lac Aral.

Les plus grands fleuves de l'Afrique ſont le Sénégal, qui a 1125 lieues environ de cours, en y comprenant le Niger, qui n'en eſt en effet qu'une continuation, & en remontant le Niger juſqu'à la ſource du Gombarou, qui ſe

jette dans le Niger; le Nil dont la longueur eſt de 970 lieues, & qui prend ſa ſource dans la haute Éthiopie où il fait pluſieurs contours, il y a auſſi le Zaire & le Coanza, deſquels on connoît environ 400 lieues, mais qui s'étendent bien plus loin dans les terres du Monoemugi; le Couama, dont on ne connoît auſſi qu'environ 400 lieues, & qui vient de plus loin, des terres de la Cafrerie; le Quilmanci, dont le cours entier eſt de 400 lieues, & qui prend ſa ſource dans le royaume de Gingiro.

Enfin les plus grands fleuves de l'Amérique qui ſont auſſi les plus larges fleuves du monde, ſont la rivière des Amazones, dont le cours eſt de plus de 1200 lieues, ſi l'on remonte juſqu'au lac qui eſt près de Guanuco, à 30 lieues de Lima, où le Maragnon prend ſa ſource; & ſi l'on remonte juſqu'à la ſource de la rivière Napo, à quelque diſtance de Quito, le cours de la rivière des Amazones eſt de plus de mille lieues. *Voyez le voyage de M. de la Condamine, pages 15 & 16.*

On pourroit dire que le cours du

fleuve Saint-Laurent en Canada eſt de plus de 900 lieues, depuis ſon embouchure en remontant le lac Ontario & le lac Érié, de-là au lac Huron, enſuite au lac ſupérieur, de-là au lac Alemipigo, au lac Criſtinaux, & enfin au lac des Aſſiniboïls, les eaux de tous ces lacs tombant les uns dans les autres, & enfin dans le fleuve Saint-Laurent.

Le fleuve Miſſiſſipi a plus de 700 lieues d'étendue depuis ſon embouchure juſqu'à quelques-unes de ſes ſources, qui ne ſont pas éloignées du lac des Aſſiniboïls dont nous venons de parler.

Le fleuve de la Plata a plus de 800 lieues de cours, en le remontant depuis ſon embouchure juſqu'à la ſource de la rivière Parana qu'il reçoit.

Le fleuve Oronoque a plus de 575 lieues de cours, en comptant depuis la ſource de la rivière Caketa près de Paſto, qui ſe jette en partie dans l'Oronoque, & coule auſſi en partie vers la rivière des Amazones. *Voyez la carte de M. de la Condamine.*

La rivière Madera, qui ſe jette dans celle des Amazones, qui a plus de 660 ou 670 lieues.

Pour ſavoir à peu près la quantité d'eau que la mer reçoit par tous les fleuves qui y arrivent, ſuppoſons que la moitié du globe ſoit couverte par la mer, & que l'autre moitié ſoit terre sèche, ce qui eſt aſſez juſte, ſuppoſons auſſi que la moyenne profondeur de la mer, en la prenant dans toute ſon étendue, ſoit d'un quart de mille d'Italie, c'eſt-à-dire, d'environ 230 toiſes, la ſurface de toute la terre étant de 170981012 milles, la ſurface de la mer eſt de 85490506 milles carrés, qui étant multipliés par $\frac{1}{4}$, profondeur de la mer, donnent 21372626 milles cubiques pour la quantité d'eau contenue dans l'océan tout entier. Maintenant pour calculer la quantité d'eau que l'océan reçoit des rivières, prenons quelques grands fleuves dont la vîteſſe & la quantité d'eau nous ſoient connues, le Pô, par exemple, qui paſſe en Lombardie & arroſe un pays de 380 milles de longueur, ſuivant Riccioli; ſa largeur, avant qu'il ſe diviſe en pluſieurs bouches pour tomber dans la mer, eſt de cent perches de Bologne, ou de mille

pieds, & ſa profondeur de dix pieds; ſa vîteſſe eſt telle, qu'il parcourt 4 milles dans une heure, ainſi le Pô fournit à la mer 200 mille perches cubiques d'eau en une heure, ou 4 millions 800 mille dans un jour; mais un mille cubique contient 125 millions de perches cubiques, ainſi il faut vingt-ſix jours pour qu'il porte à la mer un mille cubique d'eau; reſte maintenant à déterminer la proportion qu'il y a entre la rivière du Pô & toutes les rivières de la terre priſes enſemble, ce qu'il eſt impoſſible de faire exactement; mais pour le ſavoir à peu près, ſuppoſons que la quantité d'eau que la mer reçoit par les grandes rivières dans tous les pays, ſoit proportionnelle à l'étendue & à la ſurface de ces pays, & que par conſéquent le pays arroſé par le Pô & par les rivières qui y tombent, ſoit à la ſurface de toute la terre sèche en même proportion que le Pô eſt à toutes les rivières de la terre. Or par les cartes les plus exactes, le Pô, depuis ſa ſource juſqu'à ſon embouchure, traverſe un pays de 380 milles de longueur, & les rivières qui y tombent de chaque côté viennent

de ſources & de rivières qui ſont à environ 60 milles de diſtance du Pô ; ainſi ce fleuve & les rivières qu'il reçoit, arroſent un pays de 380 milles de long & de 120 milles de large, ce qui fait 45600 milles carrés : mais la ſurface de toute la terre sèche eſt de 85490506 milles carrés, par conſéquent la quantité d'eau que toutes les rivières portent à la mer, ſera 1874 fois plus grande que la quantité que le Pô lui fournit; mais comme vingt-ſix rivières comme le Pô fourniſſent un mille cubique d'eau à la mer par jour, il s'enſuit que dans l'eſpace d'un an 1874 rivières comme le Pô fourniront à la mer 26308 milles cubiques d'eau, & que dans l'eſpace de 812 ans toutes ces rivières fourniroient à la mer 21372626 milles cubiques d'eau, c'eſt-à-dire, autant qu'il y en a dans l'océan, & que par conſéquent il ne faudroit que 812 ans pour le remplir. *Voyez J. Keill, Examination of Burnet's Theory. London, 1734, page 126 & ſuivantes.*

Il réſulte de ce calcul, que la quantité d'eau que l'évaporation enlève de la ſurface

ſurface de la mer, que les vents tranſportent ſur la terre, & qui produit tous les ruiſſeaux & tous les fleuves, eſt d'environ deux cents quarante-cinq lignes, ou de vingt à vingt-un pouces par an, ou d'environ les deux tiers d'une ligne par jour; ceci eſt une très-petite évaporation, quand même on la doubleroit ou tripleroit, afin de tenir compte de l'eau qui retombe ſur la mer, & qui n'eſt pas tranſportée ſur la terre. *Voyez ſur ce ſujet l'Écrit de Halley dans les Tranſactions philoſoph. num. 192*, où il fait voir évidemment & par le calcul, que les vapeurs qui s'élèvent au-deſſus de la mer & que les vents tranſportent ſur la terre, ſont ſuffiſantes pour former toutes les rivières & entretenir toutes les eaux qui ſont à la ſurface de la terre.

Après le Nil, le Jourdain eſt le fleuve le plus conſidérable qui ſoit dans le Levant, & même dans la Barbarie, il fournit à la mer morte environ ſix millions de tonnes d'eau par jour; toute cette eau, & au-delà, eſt enlevée par l'évaporation, car en comptant, ſuivant le calcul de Halley, 6914 tonnes d'eau qui ſe réduit

en vapeurs ſur chaque mille ſuperficiel, on trouve que la mer morte qui a 72 milles de long ſur 18 milles de large, doit perdre tous les jours par l'évaporation près de neuf millions de tonnes d'eau, c'eſt-à-dire, non-ſeulement toute l'eau qu'elle reçoit du Jourdain, mais encore celle des petites rivières qui y arrivent des montagnes de Moab & d'ailleurs, par conſéquent elle ne communique avec aucune autre mer par des canaux ſouterrains. *Voyez les voyages de Shaw, vol. II, page 71.*

Les fleuves les plus rapides de tous ſont le Tigre, l'Indus, le Danube, l'Yrtis en Sibérie, le Malmiſtra en Cilicie, &c. *Voyez Varenii Geogr. page 178;* mais, comme nous l'avons dit au commencement de cet article, la meſure de la viteſſe des eaux d'un fleuve dépend de deux cauſes, la première eſt la pente, & la ſeconde le poids & la quantité d'eau; en examinant ſur le globe quels ſont les fleuves qui ont le plus de pente, on trouvera que le Danube en a beaucoup moins que le Pô, le Rhin & le Rhône, puiſque tirant quelques-unes de ſes

ſources des mêmes montagnes, le Danube a un cours beaucoup plus long qu'aucun de ces trois autres fleuves, & qu'il tombe dans la mer noire qui eſt plus élevée que la méditerranée, & peut-être plus que l'océan.

Tous les grands fleuves reçoivent beaucoup d'autres rivières dans toute l'étendue de leurs cours; on a compté, par exemple, que le Danube reçoit plus de deux cents, tant ruiſſeaux que rivières; mais en ne comptant que les rivières aſſez conſidérables que les fleuves reçoivent, on trouvera que le Danube en reçoit trente ou trente-une, le Volga en reçoit trente-deux ou trente-trois, le Don cinq ou ſix, le Niéper dix-neuf ou vingt, la Duine onze ou douze; & de même en Aſie le Hoanho reçoit trente-quatre ou trente-cinq rivières, le Jéniſca en reçoit plus de ſoixante, l'Oby tout autant, le fleuve Amour environ quarante, le Kiam ou fleuve de Nanquin en reçoit environ trente, le Gange plus de vingt, l'Euphrate dix ou onze, &c. En Afrique le Sénégal reçoit plus de vingt rivières, le Nil ne reçoit aucune rivière qu'à plus

de cinq cents lieues de ſon embouchure ; la dernière qui y tombe eſt le Moraba, & de cet endroit juſqu'à ſa ſource il reçoit environ douze ou treize rivières ; en Amérique le fleuve des Amazones en reçoit plus de ſoixante, & toutes fort conſidérables ; le fleuve Saint-Laurent environ quarante, en comptant celles qui tombent dans des lacs, le fleuve Miſſiſſipi plus de quarante, le fleuve de la Plata plus de cinquante, &c.

Il y a ſur la ſurface de la terre des contrées élevées qui paroiſſent être des points de partage marqués par la Nature pour la diſtribution des eaux. Les environs du mont Saint-Godard ſont un de ces points en Europe ; un autre point eſt le pays ſitué entre les provinces de Belozera & de Vologda en Moſcovie, d'où deſcendent des rivières dont les unes vont à la mer blanche, d'autres à la mer noire, & d'autres à la mer Caſpienne ; en Aſie le pays des Tartares Mogols, d'où il coule des rivières dont les unes vont ſe rendre dans la mer tranquille ou mer de la nouvelle Zemble, d'autres au golfe Linchidolin, d'autres à la mer de Corée, d'autres à celle de la

Chine, & de même le Petit-Thibet, dont les eaux coulent vers la mer de la Chine, vers le golfe de Bengale, vers le golfe de Cambaïe & vers le lac Aral; en Amérique la province de Quito qui fournit des eaux à la mer du ſud, à la mer du nord & au golfe du Mexique.

Il y a dans l'ancien continent environ quatre cents trente fleuves qui tombent immédiatement dans l'océan ou dans la méditerranée & la mer noire, & dans le nouveau continent on ne connoît guère que cent quatre-vingts fleuves qui tombent immédiatement dans la mer; au reſte je n'ai compris dans ce nombre que des rivières grandes au moins comme l'eſt la Somme en Picardie.

Toutes ces rivières tranſportent à la mer avec leurs eaux une grande quantité de parties minérales & ſalines qu'elles ont enlevées des différens terreins par où elles ont paſſé. Les particules de ſel qui, comme l'on ſait, ſe diſſolvent aiſément, arrivent à la mer avec les eaux des fleuves. Quelques Phyſiciens, & entre autres Halley, ont prétendu que la ſalure de la mer ne provenoit que des ſels de la

terre que les fleuves y tranſportent; d'autres ont dit que la ſalure de la mer étoit auſſi ancienne que la mer même, & que ce ſel n'avoit été créé que pour l'empêcher de ſe corrompre, mais on peut croire que l'eau de la mer eſt préſervée de la corruption par l'agitation des vents & par celle du flux & reflux, autant que par le ſel qu'elle contient; car quand on la garde dans un tonneau, elle ſe corrompt au bout de quelques jours, & Boyle rapporte qu'un Navigateur pris par un calme qui dura treize jours, trouva la mer ſi infectée au bout de ce temps, que ſi le calme n'eût ceſſé, la plus grande partie de ſon équipage auroit péri. *Vol. III, page 222.* L'eau de la mer eſt auſſi mêlée d'une huile bitumineuſe, qui lui donne un goût déſagréable & qui la rend très mal-ſaine. La quantité de ſel que l'eau de la mer contient, eſt d'environ une quarantième partie, & la mer eſt à peu près également ſalée par-tout, au-deſſus comme au fond, également ſous la ligne & au cap de Bonne-eſpérance, quoiqu'il y ait quelques endroits, comme à la côte de

Moſambique, où elle eſt plus ſalée qu'ailleurs. *Voyez Boyle, vol. III, page 217.* On prétend auſſi qu'elle eſt moins ſalée dans la zone arctique, cela peut venir de la grande quantité de neige & des grands fleuves qui tombent dans ces mers, & de ce que la chaleur du ſoleil n'y produit que peu d'évaporation, en comparaiſon de l'évaporation qui ſe fait dans les climats chauds.

Quoi qu'il en ſoit, je crois que les vraies cauſes de la ſalure de la mer ſont non-ſeulement les bancs de ſel qui ont pu ſe trouver au fond de la mer & le long des côtes, mais encore les ſels mêmes de la terre que les fleuves y tranſportent continuellement, & que Halley a eu quelque raiſon de préſumer qu'au commencement du monde la mer n'étoit que peu ou point ſalée, qu'elle l'eſt devenue par degrés & à meſure que les fleuves y ont amené des ſels; que cette ſalure augmente peut-être tous les jours & augmentera toujours de plus en plus, & que par conſéquent il a pu conclure qu'en faiſant des expériences pour reconnoître la quantité de ſel dont l'eau d'un fleuve

eſt chargée lorſqu'elle arrive à la mer, & qu'en ſupputant la quantité d'eau que tous les fleuves y portent, on viendroit à connoître l'ancienneté du monde par le degré de la ſalure de la mer.

Les plongeurs & les pêcheurs de perles aſſurent, au rapport de Boyle, que plus on deſcend dans la mer, plus l'eau eſt froide; que le froid eſt même ſi grand à une profondeur conſidérable, qu'ils ne peuvent le ſouffrir, & que c'eſt par cette raiſon qu'ils ne demeurent pas auſſi long-temps ſous l'eau, lorſqu'ils deſcendent à une profondeur un peu grande, que quand ils ne deſcendent qu'à une petite profondeur. Il me paroît que le poids de l'eau pourroit en être la cauſe auſſi-bien que le froid, ſi on deſcendoit à une grande profondeur, comme trois ou quatre cents braſſes; mais à la vérité les plongeurs ne deſcendent jamais à plus de cent pieds ou environ. Le même auteur rapporte que dans un voyage aux Indes orientales, au-delà de la ligne, à environ 35 degrés de latitude ſud, on laiſſa tomber une ſonde à quatre cents braſſes de profondeur, & qu'ayant retiré cette

ſonde qui étoit de plomb & qui peſoit environ 30 à 35 livres, elle étoit devenue ſi froide, qu'il ſembloit toucher un morceau de glace. On ſait auſſi que les voyageurs, pour rafraîchir leur vin, deſcendent les bouteilles à pluſieurs braſſes de profondeur dans la mer, & plus on les deſcend, plus le vin eſt frais.

Tous ces faits pourroient faire préſumer que l'eau de la mer eſt plus ſalée au fond qu'à la ſurface; cependant on a des témoignages contraires, fondés ſur des expériences qu'on a faites pour tirer dans des vaſes, qu'on ne débouchoit qu'à une certaine profondeur, de l'eau de la mer, laquelle ne s'eſt pas trouvée plus ſalée que celle de la ſurface; il y a même des endroits où l'eau de la ſurface étant ſalée, l'eau du fond ſe trouve douce, & cela doit arriver dans tous les lieux où il y a des fontaines & des ſources qui ſortent au fond de la mer, comme auprès de Goa, à Ormuz, & même dans la mer de Naples, où il y a des ſources chaudes dans le fond.

Il y a d'autres endroits où l'on a remarqué des ſources bitumineuſes & des

couches de bitume au fond de la mer, & ſur la terre il y a une grande quantité de ces ſources qui portent le bitume mêlé avec l'eau dans la mer. A la Barbade il y a une ſource de bitume pur qui coule des rochers juſqu'à la mer; le ſel & le bitume ſont donc les matières dominantes dans l'eau de la mer, mais elle eſt encore mêlée de beaucoup d'autres matières; car le goût de l'eau n'eſt pas le même dans toutes les parties de l'océan, d'ailleurs l'agitation & la chaleur du ſoleil altèrent le goût naturel que devroit avoir l'eau de la mer, & les couleurs différentes des différentes mers & des mêmes mers en différens temps, prouvent que l'eau de la mer contient des matières de bien des eſpèces, ſoit qu'elle les détache de ſon propre fond, ſoit qu'elles y ſoient amenées par les fleuves.

Preſque tous les pays arroſés par de grands fleuves ſont ſujets à des inondations périodiques, ſur-tout les pays bas & voiſins de leur embouchure, & les fleuves qui tirent leurs ſources de fort loin, ſont ceux qui débordent le plus régulièrement. Tout le monde a entendu

parler des inondations du Nil, il conſerve dans un grand eſpace, & fort loin dans la mer, la douceur & la blancheur de ſes eaux. Strabon & les autres anciens auteurs ont écrit qu'il avoit ſept embouchures, mais aujourd'hui il n'en reſte que deux qui ſoient navigables; il y a un troiſième canal qui deſcend à Alexandrie pour remplir les citernes, & un quatrième canal qui eſt encore plus petit; comme on a négligé depuis fort long-temps de nettoyer les canaux, ils ſe ſont comblés: les Anciens employoient à ce travail un grand nombre d'ouvriers & de ſoldats, & tous les ans, après l'inondation, l'on enlevoit le limon & le ſable qui étoient dans les canaux, ce fleuve en charie une très-grande quantité. La cauſe du débordement du Nil vient des pluies qui tombent en Éthiopie, elles commencent au mois d'avril, & ne finiſſent qu'au mois de ſeptembre; pendant les trois premiers mois les jours ſont ſereins & beaux, mais dès que le ſoleil ſe couche, il pleut juſqu'à ce qu'il ſe lève, ce qui eſt accompagné ordinairement de tonnerres & d'éclairs. L'inondation ne

commence en Égypte que vers le 17 de juin, elle augmente ordinairement pendant environ quarante jours, & diminue pendant tout autant de temps; tout le plat pays de l'Égypte eſt inondé, mais ce débordement eſt bien moins conſidérable aujourd'hui qu'il ne l'étoit autrefois, car Hérodote nous dit que le Nil étoit cent jours à croître & autant à décroître; ſi le fait eſt vrai, on ne peut guère en attribuer la cauſe qu'à l'élévation du terrein que le limon des eaux a hauſſé peu à peu, & à la diminution de la hauteur des montagnes de l'intérieur de l'Afrique dont il tire ſa ſource: il eſt aſſez naturel d'imaginer que ces montagnes ont diminué, parce que les pluies abondantes qui tombent dans ces climats pendant la moitié de l'année, entraînent les ſables & les terres du deſſus des montagnes dans les vallons, d'où les torrens les charient dans le canal du Nil, qui en emporte une bonne partie en Égypte, où il les dépoſe dans ſes débordemens.

Le Nil n'eſt pas le ſeul fleuve dont les inondations ſoient périodiques & annuelles: on a appelé la rivière de Pégu

le *Nil Indien*, parce que ſes débordemens ſe font tous les ans régulièrement; il inonde ce pays à plus de trente lieues de ſes bords, & il laiſſe, comme le Nil, un limon qui fertilise ſi fort la terre, que les pâturages y deviennent excellens pour le bétail, & que le riz y vient en ſi grande abondance, qu'on en charge tous les ans un grand nombre de vaiſſeaux ſans que le pays en manque. *Voyez les Voyages d'Ovington, tome II, page 290.* Le Niger, ou, ce qui revient au même, la partie ſupérieure du Sénégal, déborde auſſi comme le Nil, & l'inondation qui couvre tout le plat pays de la Nigritie, commence à peu près dans le même temps que celle du Nil, vers le 15 juin, elle augmente auſſi pendant quarante jours; le fleuve de la Plata, au Breſil, déborde auſſi tous les ans, & dans le même temps que le Nil; le Gange, l'Indus, l'Euphrate, & quelques autres débordent auſſi tous les ans, mais tous les autres fleuves n'ont pas des débordemens périodiques, & quand il arrive des inondations, c'eſt un effet de pluſieurs cauſes qui ſe combinent pour fournir une

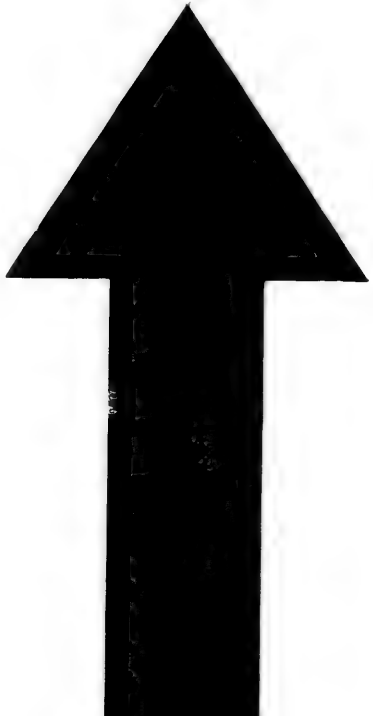
plus grande quantité d'eau qu'à l'ordinaire, & pour retarder en même temps la vîteſſe du fleuve.

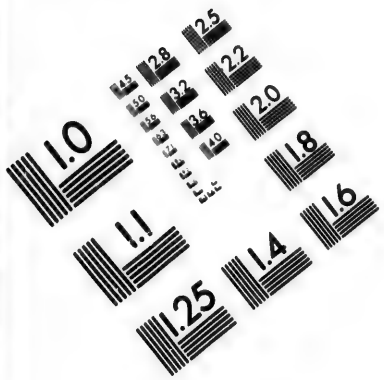
Nous avons dit que dans preſque tous les fleuves la pente de leur lit va toujours en diminuant juſqu'à leur embouchure d'une manière aſſez inſenſible, mais il y en a dont la pente eſt très-bruſque dans certains endroits, ce qui forme ce qu'on appelle une *cataracte*, qui n'eſt autre choſe qu'une chute d'eau plus vive que le courant ordinaire du fleuve. Le Rhin, par exemple, a deux cataractes, l'une à Bilefeld, & l'autre auprès de Schafhouſe: le Nil en a pluſieurs, & entr'autres deux qui ſont très-violentes & qui tombent de fort haut entre deux montagnes; la rivière Vologda en Moſcovie, a auſſi deux cataractes auprès de Ladoga; le Zaire, fleuve de Congo, commence par une forte cataracte qui tombe du haut d'une montagne, mais la plus fameuſe cataracte eſt celle de la rivière Niagara en Canada, elle tombe de cent cinquante-ſix pieds de hauteur perpendiculaire comme un torrent prodigieux, & elle a plus d'un quart de lieue de largeur; la brume ou le

brouillard que l'eau fait en tombant, ſe voit de cinq lieues & s'éleve juſqu'aux nues, il s'y forme un très-bel arc-en-ciel lorſque le ſoleil donne deſſus. Au-deſſous de cette cataracte il y a des tournoiemens d'eau ſi terribles, qu'on ne peut y naviger juſqu'à ſix milles de diſtance, & au-deſſus de la cataracte la rivière eſt beaucoup plus étroite qu'elle ne l'eſt dans les parties ſupérieures. *Voyez Tranſ. philoſoph. Abr. vol. VI, part. 2, pag. 79.* Voici a deſcription qu'en donne le Père Charlevoix :

« Mon premier ſoin fut de viſiter la plus belle caſcade qui ſoit peut-être « dans la Nature, mais je reconnus d'a- « bord que le Baron de la Hontan s'étoit « trompé ſur ſa hauteur & ſur ſa figure, « de manière à faire juger qu'il ne l'avoit « point vue. «

Il eſt certain que ſi on meſure ſa « hauteur par les trois montagnes qu'il « faut franchir d'abord, il n'y a pas « beaucoup à rabattre des ſix cents pieds « que lui donne la carte de M. Deliſle, « qui ſans doute n'a avancé ce paradoxe « que ſur la foi du Baron de la Hontan «





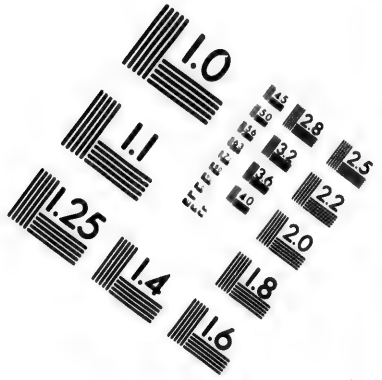
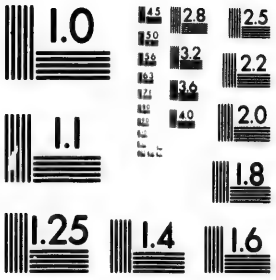
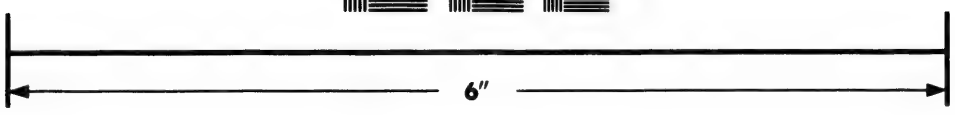
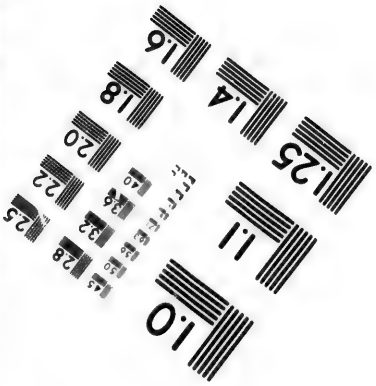
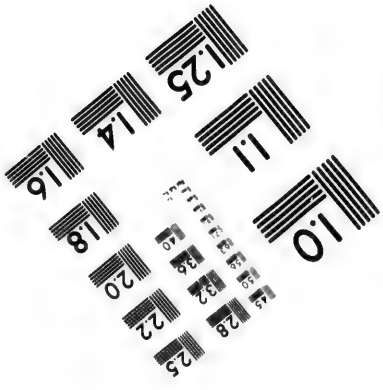


IMAGE EVALUATION TEST TARGET (MT-3)









Photographic Sciences Corporation

23 WEST MAIN STREET
WEBSTER, N.Y. 14580
(716) 872-4503

» & du P. Hennepin; mais après que je
» fus arrivé au ſommet de la troiſième
» montagne, j'obſervai que dans l'eſpace
» de trois lieues que je fis enſuite juſqu'à
» cette chute d'eau, quoiqu'il faille quel-
» quefois monter, il faut encore plus
» deſcendre, & c'eſt à quoi ces voya-
» geurs paroiſſent n'avoir pas fait aſſez
» d'attention. Comme on ne peut appro-
» cher la caſcade que de côté ni la voir
» que de profil, il n'eſt pas aiſé d'en me-
» ſurer la hauteur avec les inſtrumens; on
» a voulu le faire avec une longue corde
» attachée à une longue perche, & après
» avoir ſouvent réitéré cette manière,
» on n'a trouvé que cent quinze ou cent
» vingt pieds de profondeur, mais il
» n'eſt pas poſſible de s'aſſurer ſi la
» perche n'a pas été arrêtée par quelque
» rocher qui avançoit, car quoiqu'on
» l'eût toujours retirée mouillée auſſi-
» bien qu'un bout de la corde à quoi elle
» étoit attachée, cela ne prouve rien,
» puiſque l'eau qui ſe précipite de la
» montagne, rejaillit fort haut en écu-
» mant; pour moi, après l'avoir conſi-
» dérée de tous les endroits d'où on peut

l'examiner à ſon aiſe, j'eſtime qu'on « ne ſauroit lui donner moins de cent « quarante ou cent cinquante pieds. «

Quant à ſa figure, elle eſt en fer-à- « cheval, & elle a environ quatre cents « pas de circonférence; mais préciſément « dans ſon milieu elle eſt partagée en « deux par une île fort étroite & d'un « demi-quart de lieue de long, qui y « aboutit. Il eſt vrai que ces deux parties « ne tardent pas à ſe rejoindre; celle qui « étoit de mon côté, & qu'on ne voyoit « que de profil, a pluſieurs pointes qui « avancent, mais celle que je découvrois « en face me parut fort unie. Le Baron « de la Hontan y ajoute un torrent qui « vient de l'oueſt, il faut que dans la « fonte des neiges les eaux ſauvages « viennent ſe décharger là par quelque « ravine, &c. *page 332, &c. tome III.* »

Il y a une autre cataracte à trois lieues d'Albanie, dans la province de la nouvelle Yorck, qui a environ cinquante pieds de hauteur perpendiculaire, & de cette chute d'eau il s'élève auſſi un brouillard dans lequel on aperçoit un léger arc-en-ciel, qui change de place à meſure

qu'on s'en éloigne ou qu'on s'en approche. *Voyez Tranſ. phil. Abr. vol. VI, part. 2, page 119.*

En général dans tous les pays où le nombre d'hommes n'eſt pas aſſez conſidérable pour former des ſociétés policées, les terreins ſont plus irréguliers & le lit des fleuves plus étendu, moins égal & rempli de cataractes. Il a fallu des ſiècles pour rendre le Rhône & la Loire navigables, c'eſt en contenant les eaux, en les dirigeant & en nettoyant le fond des fleuves, qu'on leur donne un cours aſſuré; dans toutes les terres où il y a peu d'habitans, la Nature eſt brute, & quelquefois difforme.

Il y a des fleuves qui ſe perdent dans les ſables, d'autres qui ſemblent ſe précipiter dans les entrailles de la terre; le Guadalquivir en Eſpagne, la rivière de Gottenburg en Suède, & le Rhin même, ſe perdent dans la terre. On aſſure que dans la partie occidentale de l'île Saint-Domingue, il y a une montagne d'une hau[illegible]r conſidérable, au pied de laquelle [illegible]nt pluſieurs cavernes où les rivières & les ruiſſeaux ſe

précipitent avec tant de bruit, qu'on l'entend de sept ou huit lieues. *Voyez Varenii Geograph. general. pag. 43.*

Au reste le nombre de ces fleuves qui se perdent dans le sein de la terre, est fort petit, & il n'y a pas d'apparence que ces eaux descendent bien bas dans l'intérieur du globe, il est plus vraisemblable qu'elles se perdent, comme celles du Rhin, en se divisant dans les sables, ce qui est fort ordinaire aux petites rivières qui arrosent les terreins secs & sablonneux; on en a plusieurs exemples en Afrique, en Perse, en Arabie, &c.

Les fleuves du nord transportent dans les mers une prodigieuse quantité de glaçons qui, venant à s'accumuler, forment ces masses énormes de glaces si funestes aux voyageurs; un des endroits de la mer glaciale où elles sont le plus abondantes, est le détroit de Waigats qui est gelé en entier pendant la plus grande partie de l'année; ces glaces sont formées des glaçons que le fleuve Oby transporte presque continuellement; elles s'attachent le long des côtes, & s'élèvent à une hauteur considérable des deux côtés du

détroit, le milieu du détroit eſt l'endroit qui gèle le dernier, & où la glace eſt le moins élevée; lorſque le vent ceſſe de venir du nord, & qu'il ſouffle dans la direction du détroit, la glace commence à fondre & à ſe rompre dans le milieu, enſuite il s'en détache des côtes de grandes maſſes qui voyagent dans la haute mer. Le vent, qui pendant tout l'hiver vient du nord & paſſe ſur les terres gelées de la nouvelle Zemble, rend le pays arroſé par l'Oby & toute la Sibérie ſi froids, qu'à Tobolsk même, qui eſt au 57me degré, il n'y a point d'arbres fruitiers, tandis qu'en Suède, à Stockolm, & même à de plus hautes latitudes, on a des arbres fruitiers & des légumes; cette différence ne vient pas, comme on l'a cru, de ce que la mer de Lapponie eſt moins froide que celle du détroit, ou de ce que la terre de la nouvelle Zemble l'eſt plus que celle de la Lapponie, mais uniquement de ce que la mer Baltique & le golfe de Bothnie adouciſſent un peu la rigueur des vents de nord, au lieu qu'en Sibérie il n'y a rien qui puiſſe tempérer l'activité du froid. Ce que je dis ici eſt

fondé ſur de bonnes obſervations; il ne fait jamais auſſi froid ſur les côtes de la mer, que dans l'intérieur des terres; il y a des plantes qui paſſent l'hiver en plein air à Londres, & qu'on ne peut conſerver à Paris; & la Sibérie, qui fait un vaſte continent où la mer n'entre pas, eſt par cette raiſon plus froide que la Suède, qui eſt environnée de la mer preſque de tous côtés.

Le pays du monde le plus froid eſt le Spitzberg: c'eſt une terre au 78me degré de latitude, toute formée de petites montagnes aiguës; ces montagnes ſont compoſées de gravier & de certaines pierres plates, ſemblables à de petites pierres d'ardoiſe griſe, entaſſées les unes ſur les autres; ces collines ſe forment, diſent les voyageurs, de ces petites pierres & de ces graviers que les vents amoncèlent, elles croiſſent à vue d'œil, & les matelots en découvrent tous les ans de nouvelles: on ne trouve dans ce pays que des rennes, qui paiſſent une petite herbe fort courte, & de la mouſſe. Au-deſſus de ces petites montagnes, & à plus d'une lieue de la mer, on a trouvé un mât qui avoit

une poulie attachée à un de ſes bouts, ce qui a fait penſer que la mer paſſoit autrefois ſur ces montagnes, & que ce pays eſt formé nouvellement; il eſt inhabité & inhabitable, le terrein qui forme ces petites montagnes n'a aucune liaiſon, & il en ſort une vapeur ſi froide & ſi pénétrante, qu'on eſt gelé pour peu qu'on y demeure.

Les vaiſſeaux qui vont au Spitzberg pour la pêche de la baleine, y arrivent au mois de juillet & en partent vers le 15 d'août, les glaces empêcheroient d'entrer dans cette mer avant ce temps, & d'en ſortir après; on y trouve des morceaux prodigieux de glaces épaiſſes de 60, 70 & 80 braſſes. Il y a des endroits où il ſemble que la mer ſoit glacée juſqu'au fond, ces glaces qui ſont ſi élevées au-deſſus du niveau de la mer, ſont claires & luiſantes comme du verre. *Voyez le Recueil des Voyages du Nord, tome I, page 154.*

Il y a auſſi beaucoup de glaces dans les mers du nord de l'Amérique, comme dans la baie de l'Aſcenſion, dans les détroits de Hudſon, de Cumberland, de

Davis, de Forbisher, &c. Robert Lade nous assure que les montagnes de Frisland sont entièrement couvertes de neige, & toutes les côtes de glace, comme d'un boulevard qui ne permet pas d'en approcher : « il est, dit-il, fort remarquable que dans cette mer on trouve des îles « de glace de plus d'une demi-lieue de « tour, extrêmement élevées, & qui ont « 70 ou 80 brasses de profondeur dans la « mer ; cette glace qui est douce, est « peut-être formée dans les détroits des « terres voisines, &c. Ces îles ou montagnes de glace, sont si mobiles, que « dans des temps orageux elles suivent « la course d'un vaisseau comme si elles « étoient entraînées dans le même sillon : il y en a de si grosses, que leur « superficie au-dessus de l'eau surpasse « l'extrémité des mâts des plus gros navires, &c. » *Voyez la Traduction des voyages de Lade, par M. l'Abbé Prevôt, tome II, page 305 & suiv.*

On trouve dans le recueil des voyages qui ont servi à l'établissement de la Compagnie des Indes de Hollande, un petit journal historique au sujet des glaces de

la nouvelle Zemble, dont voici l'extrait:
« Au cap de Trooſt le temps fut ſi em-
» brumé, qu'il fallut amarrer le vaiſſeau
» à un banc de glace qui avoit 36 braſſes
» de profondeur dans l'eau, & environ
» 16 braſſes au-deſſus, ſi bien qu'il avoit
» 52 braſſes d'épaiſſeur. . . .
» Le 10 d'août les glaces s'étant ſépa-
» rées, les glaçons commencèrent à flot-
» ter, & alors on remarqua que le gros
» banc de glace auquel le vaiſſeau avoit
» été amarré, touchoit au fond, parce
» que tous les autres paſſoient au long &
» le heurtoient ſans l'ébranler; on crai-
» gnit donc de demeurer pris dans les
» glaces, & on tâcha de ſortir de ce
» parage, quoiqu'en paſſant on trouvât
» déjà l'eau priſe, le vaiſſeau faiſant cra-
» quer la glace bien loin autour de lui;
» enfin on aborda un autre banc, où l'on
» porta vîte l'ancre de toüei, & l'on s'y
» amarra juſqu'au ſoir.
» Après le repas, pendant le premier
» quart, les glaces commencèrent à ſe
» rompre avec un bruit ſi terrible, qu'il
» n'eſt pas poſſible de l'exprimer. Le
» vaiſſeau avoit le cap au courant qui
» charioit

charioit les glaçons, si bien qu'il fallut « filer du cable pour se retirer; on compta « plus de quatre cents gros bancs de glace, « qui enfonçoient de dix brasses dans « l'eau & paroissoient de la hauteur de « deux brasses au-dessus. «

Ensuite on amarra le vaisseau à un « autre banc qui enfonçoit de six grandes « brasses, & l'on y mouilla en croupière. « Dès qu'on y fut établi, on vit encore « un autre banc peu éloigné de cet en- « droit-là, dont le haut s'élevoit en pointe, « tout de même que la pointe d'un clo- « cher, & il touchoit le fond de la mer; « on s'avança vers ce banc, & l'on trouva « qu'il avoit vingt brasses de haut dans « l'eau, & à peu près douze brasses au- « dessus. «

Le 11 août, on nagea encore vers « un autre banc qui avoit dix-huit brasses « de profondeur & dix brasses au-dessus « de l'eau..... «

Le 21 les Hollandois entrèrent assez « avant dans le port des glaces, & y de- « meurèrent à l'ancre pendant la nuit; « le lendemain matin ils se retirèrent & « allèrent amarrer leur bâtiment à un banc «

» de glace, ſur lequel ils montèrent & » dont ils admirèrent la figure comme » une choſe très-ſingulière; ce banc étoit » couvert de terre ſur le haut, & on y » trouva près de quarante œufs; la cou- » leur n'en étoit pas non plus comme » celle de la glace, elle étoit d'un bleu » céleſte. Ceux qui étoient là raiſon- » nèrent beaucoup ſur cet objet; les uns « diſoient que c'étoit un effet de la glace, » & les autres ſoutenoient que c'étoit » une terre gelée. Quoi qu'il en fût, ce » banc étoit extrêmement haut, il avoit » environ dix-huit braſſes ſous l'eau & dix braſſes au-deſſus. » *Page 46, &c. tome I, troiſième Voyage des Hollandois par le Nord.*

Wafer rapporte que près de la terre de Feu il a rencontré pluſieurs glaces flottantes très-élevées, qu'il prit d'abord pour des îles: Quelques-unes, dit-il, paroiſſent avoir une lieue ou deux de long, & la plus groſſe de toutes lui parut avoir quatre ou cinq cents pieds de haut. *Voyez le Voyage de Wafer, imprimé à la ſuite de ceux de Dampier, tome IV, p. 304.*

Toutes ces glaces, comme je l'ai dit

dans l'article VIme, viennent des fleuves qui les transportent dans la mer ; celles de la mer de la nouvelle Zemble & du détroit de Waigats viennent de l'Oby, & peut-être du Jéniſca & des autres grands fleuves de la Sibérie & de la Tartarie ; celles du détroit de Hudſon viennent de la baie de l'Aſcenſion, où tombent pluſieurs fleuves du nord de l'Amérique ; celles de la terre de Feu viennent du continent auſtral, & s'il y en a moins ſur les côtes de la Lapponie ſeptentrionale que ſur celles de la Sibérie & au détroit de Waigats, quoique la Lapponie ſeptentrionale ſoit plus près du pôle, c'eſt que toutes les rivières de la Lapponie tombent dans le golfe de Bothnie, & qu'aucune ne va dans la mer du Nord ; elles peuvent auſſi ſe former dans les détroits où les marées s'élèvent beaucoup plus haut qu'en pleine mer, & où par conſéquent les glaçons qui ſont à la ſurface, peuvent s'amonceler & former ces bancs de glaces qui ont quelques braſſes de hauteur ; mais pour celles qui ont quatre ou cinq cents pieds de hauteur, il me paroît qu'elles ne peuvent ſe former ailleurs que contre

des côtes élevées, & j'imagine que dans le temps de la fonte des neiges qui couvrent le deſſus de ces côtes, il en découle des eaux qui, tombant ſur des glaces, ſe glacent elles-mêmes de nouveau, & augmentent ainſi le volume des premières juſqu'à cette hauteur de quatre ou cinq cents pieds; qu'enſuite dans un été plus chaud, par l'action des vents & par l'agitation de la mer, & peut-être même par leur propre poids, ces glaces collées contre les côtes ſe détachent & voyagent enſuite dans la mer au gré du vent, & qu'elles peuvent arriver juſque dans les climats tempérés avant que d'être entièrement fondues.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE XI.
Des Mers & des Lacs.

L'OCÉAN environne de tous côtés les continens, il pénètre en plusieurs endroits dans l'intérieur des terres, tantôt par des ouvertures assez larges, tantôt par de petits détroits; il forme des mers méditerranées, dont les unes participent immédiatement à ses mouvemens de flux & de reflux, & dont les autres semblent n'avoir rien de commun que la continuité des eaux : nous allons suivre l'océan dans tous ses contours, & faire en même temps l'énumération de toutes les mers méditerranées ; nous tâcherons de les distinguer de celles qu'on doit appeler *golfes*, & aussi de celles qu'on devroit regarder comme des lacs.

La mer qui baigne les côtes occidentales de la France, fait un golfe entre les terres de l'Eſpagne & celles de la Bretagne ; ce golfe que les Navigateurs appellent le *golfe de Biſcaye*, eſt fort ouvert, & la pointe de ce golfe la plus avancée dans les terres eſt entre Bayonne & Saint-Sébaſtien : une autre partie du golfe, qui eſt auſſi fort avancée, c'eſt celle qui baigne les côtes du pays d'Aunis à la Rochelle & à Rochefort, ce golfe commence au cap d'Ortegal & finit à Breſt, où commence un détroit entre la pointe de la Bretagne & le cap Lézard ; ce détroit, qui d'abord eſt aſſez large, fait un petit golfe dans le terrein de la Normandie, dont la pointe la plus avancée dans les terres eſt à Avranches ; le détroit continue ſur une aſſez grande largeur juſqu'au pas de Calais où il eſt fort étroit, enſuite il s'élargit tout-à-coup fort conſidérablement, & finit entre le Texel & la côte d'Angleterre à Norwich ; au Texel il forme une petite mer méditerranée qu'on appelle *Zuiderzée*, & pluſieurs autres grandes lagunes, dont les eaux ont peu de profondeur,

auſſi-bien que celles de Zuiderzée.

Après cela l'océan forme un grand golfe qu'on appelle la *mer d'Allemagne*, & ce golfe pris dans toute ſon étendue, commence à la pointe ſeptentrionale de l'Écoſſe, en deſcendant tout le long des côtes orientales de l'Écoſſe & de l'Angleterre juſqu'à Norwich, de-là au Texel tout le long des côtes de Hollande & d'Allemagne, de Jutland & de la Norvège juſqu'au-deſſus de Berguen; on pourroit même prendre ce grand golfe pour une mer méditerranée, parce que les îles Orcades ferment en partie ſon ouverture, & ſemblent être dirigées comme ſi elles étoient une continuation des montagnes de Norvège. Ce grand golfe forme un large détroit qui commence à la pointe méridionale de la Norvège, & qui continue ſur une grande largeur juſqu'à l'île de Zélande, où il ſe rétrécit tout-à-coup, & forme entre les côtes de la Suède, les îles du Danemarck & de Jutland, quatre petits détroits, après quoi il s'élargit comme un petit golfe, dont la pointe la plus avancée eſt à Lubec; de-là il continue ſur une

aſſez grande largeur juſqu'à l'extrémité méridionale de la Suède, enſuite il s'élargit toujours de plus en plus, & forme la mer Baltique, qui eſt une mer méditerranée qui s'étend du midi au nord dans une étendue de près de trois cents lieues, en y comprenant le golfe de Bothnie, qui n'eſt en effet que la continuation de la mer Baltique; cette mer a de plus deux autres golfes, celui de Livonie, dont la pointe la plus avancée dans les terres eſt auprès de Mittau & de Riga, & celui de Finlande qui eſt un bras de la mer Baltique, qui s'étend entre la Livonie & la Finlande juſqu'à Péterſbourg, & communique au lac Ladoga, & même au lac Onega, qui communique par le fleuve Onega à la mer blanche. Toute cette étendue d'eau qui forme la mer Baltique, le golfe de Bothnie, celui de Finlande & celui de Livonie, doit être regardée comme un grand lac qui eſt entretenu par les eaux des fleuves qu'il reçoit en très-grand nombre, comme l'Oder, la Viſtule, le Niemen, la Droine en Allemagne & en Pologne, pluſieurs autres rivières en Livonie & en Finlande,

d'autres plus grandes encore qui viennent des terres de Lapponie, comme le fleuve de Torneao, les rivières Calis, Lula, Pitha, Uma, & pluſieurs autres encore qui viennent de la Suède ; ces fleuves qui ſont aſſez conſidérables, ſont au nombre de plus de quarante, y compris les rivières qu'ils reçoivent, ce qui ne peut manquer de produire une très-grande quantité d'eau, qui eſt probablement plus que ſuffiſante pour entretenir la mer Baltique ; d'ailleurs cette mer n'a aucun mouvement de flux & de reflux, quoiqu'elle ſoit étroite, elle eſt auſſi fort peu ſalée ; & ſi l'on conſidère le giſement des terres & le nombre des lacs & des marais de la Finlande & de la Suède, qui ſont preſque contigus à cette mer, on ſera très-porté à la regarder, non pas comme une mer, mais comme un grand lac formé dans l'intérieur des terres par l'abondance des eaux, qui ont forcé les paſſages auprès du Danemarck pour s'écouler dans l'océan, comme elles y coulent en effet au rapport de tous les Navigateurs.

Au ſortir du grand golfe qui forme la mer d'Allemagne & qui finit au-deſſus

de Berguen, l'océan ſuit les côtes de Norvège, de la Lapponie Suédoiſe, de la Lapponie ſeptentrionale & de la Lapponie Moſcovite, à la partie orientale de laquelle il forme un aſſez large détroit qui aboutit à une mer méditerranée, qu'on appelle la *mer blanche*. Cette mer peut encore être regardée comme un grand lac, car elle reçoit douze ou treize rivières toutes aſſez conſidérables, & qui ſont plus que ſuffiſantes pour l'entretenir, & elle n'eſt que peu ſalée; d'ailleurs il ne s'en faut preſque rien qu'elle n'ait communication avec la mer Baltique en pluſieurs endroits, elle en a même une effective avec le golfe de Finlande, car en remontant le fleuve Onega, on arrive au lac du même nom; de ce lac Onega il y a deux rivières de communication avec le lac Ladoga, ce dernier lac communique par un large bras avec le golfe de Finlande, & il y a dans la Lapponie Suédoiſe pluſieurs endroits dont les eaux coulent preſque indifféremment les unes vers la mer blanche, les autres vers le golfe de Bothnie, & les autres vers celui de Finlande; & tout ce pays étant rempli

de lacs & de marais, il ſemble que la mer Baltique & la mer blanche ſoient les réceptacles de toutes ces eaux, qui ſe déchargent enſuite dans la mer glaciale & dans la mer d'Allemagne.

En ſortant de la mer blanche & en côtoyant l'île de Candenos & les côtes ſeptentrionales de la Ruſſie, on trouve que l'océan fait un petit bras dans les terres à l'embouchure du fleuve Petzora; ce petit bras qui a environ quarante lieues de longueur ſur huit ou dix de largeur, eſt plutôt un amas d'eau formé par le fleuve, qu'un golfe de la mer, & l'eau y eſt auſſi fort peu ſalée. Là les terres font un cap avancé & terminé par les petites îles Maurice & d'Orange, & entre ces terres & celles qui avoiſinent le détroit de Waigats au midi, il y a un petit golfe d'environ trente lieues dans ſa plus grande profondeur au dedans des terres; ce golfe appartient immédiatement à l'océan & n'eſt pas formé des eaux de la terre : on trouve enſuite le détroit de Waigats qui eſt à très-peu près ſous le 70me degré de latitude nord, ce détroit n'a pas plus de huit ou dix lieues de

longueur, & communique à une mer qui baigne les côtes ſeptentrionales de la Sibérie; comme ce détroit eſt fermé par les glaces pendant la plus grande partie de l'année, il eſt aſſez difficile d'arriver dans la mer qui eſt au-delà. Le paſſage de ce détroit a été tenté inutilement par un grand nombre de navigateurs, & ceux qui l'ont paſſé heureuſement, ne nous ont pas laiſſé de cartes exactes de cette mer, qu'ils ont appelée *mer tranquille;* il paroît ſeulement par les cartes les plus récentes, & par le dernier globe de Senex fait en 1739 ou 1740, que cette mer tranquille pourroit bien être entièrement méditerranée, & ne pas communiquer avec la grande mer de Tartarie, car elle paroît renfermée & bornée au midi par les terres des Samoïedes, qui ſont aujourd'hui bien connues, & ces terres qui la bornent au midi, s'étendent depuis le détroit de Waigats juſqu'à l'embouchure du fleuve Jéniſca; au levant elle eſt bornée par la terre de Jelmorland, au couchant par celle de la nouvelle Zemble; & quoiqu'on ne connoiſſe pas l'étendue de cette mer méditerranée du

côté du nord & du nord-eſt, comme on y connoît des terres non interrompues, il eſt très-probable que cette mer tranquille eſt une mer méditerranée, une eſpèce de cul-de-ſac fort difficile à aborder, & qui ne mène à rien; ce qui le prouve, c'eſt qu'en partant du détroit de Waigats on a côtoyé la nouvelle Zemble dans la mer glaciale tout le long de ſes côtes occidentales & ſeptentrionales juſqu'au cap Deſiré, qu'après ce cap on a ſuivi les côtes à l'eſt de la nouvelle Zemble juſqu'à un petit golfe qui eſt environ à 75 degrés, où les Hollandois paſsèrent un hiver mortel en 1596, qu'au-delà de ce petit golfe, on a découvert la terre de Jelmorland, en 1664, laquelle n'eſt éloignée que de quelques lieues des terres de la nouvelle Zemble, en ſorte que le ſeul petit endroit qui n'ait pas été reconnu, eſt auprès du petit golfe dont nous venons de parler, & cet endroit n'a peut-être pas trente lieues de longueur: de ſorte que ſi la mer tranquille communique à l'océan, il faut que ce ſoit à l'endroit de ce petit golfe, qui eſt le ſeul par où cette mer méditerranée, peut ſe

joindre à la grande mer; & comme ce petit golfe eſt à 75 degrés nord, & que quand même la communication exiſteroit, il faudroit toujours s'élever de cinq degrés vers le nord pour gagner la grande mer, il eſt clair que ſi l'on veut tenter la route du nord pour aller à la Chine, il vaut beaucoup mieux paſſer au nord de la nouvelle Zemble à 77 ou 78 degrés, où d'ailleurs la mer eſt plus libre & moins glacée, que de tenter encore le chemin du détroit glacé de Waigats, avec l'incertitude de ne pouvoir ſortir de cette mer méditerranée.

En ſuivant donc l'océan tout le long des côtes de la nouvelle Zemble & du Jelmorland, on a reconnu ces terres juſqu'à l'embouchure du Chotanga, qui eſt environ au 73me degré, après quoi l'on trouve un eſpace d'environ deux cents lieues, dont les côtes ne ſont pas encore connues, on a ſu ſeulement par le rapport des Moſcovites qui ont voyagé par terre dans ces climats, que les terres ne ſont point interrompues, & leurs cartes y marquent des fleuves & des peuples qu'ils ont appelés *Populi Patati;*

cet intervalle de côtes encore inconnues eſt depuis l'embouchure du Choianga juſqu'à celle du Kauvoina au 66me degré de latitude : là l'océan fait un golfe dont le point le plus avancé dans les terres eſt à l'embouchure du Len qui eſt un fleuve très-conſidérable, ce golfe eſt formé par les eaux de l'océan, il eſt fort ouvert & il appartient à la mer de Tartarie ; on l'appelle le *golfe Linchidolin*, & les Moſcovites y pèchent la baleine.

De l'embouchure du fleuve Len on peut ſuivre les côtes ſeptentrionales de la Tartarie dans un eſpace de plus de 500 lieues vers l'orient juſqu'à une grande péninſule ou terre avancée où habitent les peuples Schelates ; cette pointe eſt l'extrémité la plus ſeptentrionale de la Tartarie la plus orientale, & elle eſt ſituée ſous le 72me degré environ, de latitude nord ; dans cette longueur de plus de 500 lieues l'océan ne fait aucune irruption dans les terres, aucun golfe, aucun bras, il forme ſeulement un coude conſidérable à l'endroit de la naiſſance de cette péninſule des peuples Schelates, à l'embouchure du fleuve Korvinea ; cette

pointe de terre fait auſſi l'extrémité orientale de la côte ſeptentrionale du continent de l'ancien monde, dont l'extrémité occidentale, eſt au Cap-nord en Lapponie, en ſorte que l'ancien continent a environ 1700 lieues de côtes ſeptentrionales, en y comprenant les ſinuoſités des golfes, en comptant depuis le Cap-Nord de Lapponie juſqu'à la pointe de la terre des Schelates, & il y a environ 1100 lieues en navigeant ſous le même parallèle.

Suivons maintenant les côtes orientales de l'ancien continent, en commençant à cette pointe de la terre des peuples Schelates, & en deſcendant vers l'équateur : l'océan fait d'abord un coude entre la terre des peuples Schelates & celle des peuples Tſchutſchi, qui avance conſidérablement dans la mer ; au midi de cette terre il forme un petit golfe fort ouvert, qu'on appelle le *golfe Suctoikret*, & enſuite un autre plus petit golfe qui avance même comme un bras à 40 ou 50 lieues dans la terre de Kamtſchatka ; après quoi l'océan entre dans les terres par un large détroit rempli de pluſieurs

petites îles, entre la pointe méridionale de la terre de Kamtſchatka & la pointe ſeptentrionale de la terre d'Yeço, & il forme une grande mer méditerranée dont il eſt bon que nous ſuivions toutes les parties : la première eſt la mer de Kamtſchatka dans laquelle ſe trouve une île très-conſidérable qu'on appelle l'*île Amour;* cette mer de Kamtſchatka pouſſe un bras dans les terres au nord-eſt, mais ce petit bras & la mer de Kamtſchatka elle-même pourroient bien être, au moins en partie, formés par l'eau des fleuves qui y arrivent, tant des terres de Kamtſchatka, que de celles de la Tartarie. Quoi qu'il en ſoit, cette mer de Kamtſchatka communique par un très-large détroit avec la mer de Corée, qui fait la ſeconde partie de cette mer méditerranée, & toute cette mer qui a plus de 600 lieues de longueur, eſt bornée à l'occident & au nord par les terres de Corée & de Tartarie, à l'orient & au midi par celles de Kamtſchatka, d'Yeço & du Japon, ſans qu'il y ait d'autre communication avec l'océan que celle du détroit dont nous avons parlé, entre

Kamtſchatka & Yeço; car on n'eſt pas aſſuré ſi celui que quelques cartes ont marqué entre le Japon & la terre d'Yeço, exiſte réellement, & quand même ce détroit exiſteroit, la mer de Kamtſchatka & celle de Corée ne laiſſeroient pas d'être toujours regardées comme formant enſemble une grande mer méditerranée, ſéparée de l'océan de tous côtés, & qui ne doit pas être priſe pour un golfe, car elle ne communique pas directement avec le grand océan par ſon détroit méridional qui eſt entre le Japon & la Corée; la mer de la Chine à laquelle elle communique par ce détroit, eſt plutôt encore une mer méditerranée qu'un golfe de l'océan.

Nous avons dit dans le diſcours précédent, que la mer avoit un mouvement conſtant d'orient en occident, & que par conſéquent la grande mer pacifique fait des efforts continuels contre les terres orientales : l'inſpection attentive du globe confirmera les conſéquences que nous avons tirées de cette obſervation; car ſi l'on examine le giſement des terres, à commencer de Kamtſchatka

juſqu'à la nouvelle Bretagne découverte en 1700 par Dampier, & qui eſt à 4 ou 5 degrés de l'équateur, latitude ſud, on ſera très-porté à croire que l'océan a rongé toutes les terres de ces climats dans une profondeur de quatre ou cinq cents lieues; que par conſéquent les bornes orientales de l'ancien continent ont été reculées, & qu'il s'étendoit autrefois beaucoup plus vers l'orient, car on remarquera que la nouvelle Bretagne & Kamtſchatka, qui ſont les terres les plus avancées vers l'orient, ſont ſous le même méridien; on obſervera que toutes les terres ſont dirigées du nord au midi, Kamtſchatka fait une pointe d'environ 160 lieues du nord au midi, & cette pointe, qui du côté de l'orient eſt baignée par la mer pacifique, & de l'autre par la mer méditerranée dont nous venons de parler, eſt partagée dans cette direction du nord au midi par une chaîne de montagnes. Enſuite Yeço & le Japon forment une terre dont la direction eſt auſſi du nord au midi dans une étendue de plus de 400 lieues entre la grande mer & celle de Corée, & les chaînes des

montagnes d'Yeço & de cette partie du Japon ne peuvent pas manquer d'être dirigées du nord au midi, puiſque ces terres qui ont quatre cents lieues de longueur dans cette direction, n'en ont pas plus de cinquante, ſoixante, ou cent de largeur dans l'autre direction de l'eſt à l'oueſt; ainſi Kamtſchatka, Yeço & la partie orientale du Japon ſont des terres qu'on doit regarder comme contiguës & dirigées du nord au ſud; & ſuivant toujours la même direction l'on trouve, après la pointe du cap Ava au Japon, l'île de Barnevel & trois autres îles qui ſont poſées les unes au-deſſus des autres exactement dans la direction du nord au ſud, & qui occupent en tout un eſpace d'environ cent lieues: on trouve enſuite dans la même direction trois autres îles appelées les *îles des Callanos*, qui ſont encore toutes trois poſées les unes au-deſſus des autres dans la même direction du nord au ſud; après quoi on trouve les îles des Larrons au nombre de quatorze ou quinze, qui ſont toutes poſées les unes au-deſſus des autres dans la même direction du nord au ſud, & qui

occupent toutes enſemble, y compris les îles des Callanos, un eſpace de plus de trois cents lieues de longueur dans cette direction du nord au ſud, ſur une largeur ſi petite que dans l'endroit où elle eſt la plus grande, ces îles n'ont pas ſept à huit lieues: il me paroît donc que Kamtſchatka, Yeço, le Japon oriental, les îles Barnevelt, du Prince, des Callanos & des Larrons, ne ſont que la même chaîne de montagnes & les reſtes de l'ancien pays que l'océan a rongé & couvert peu à peu. Toutes ces contrées ne ſont en effet que des montagnes, & ces îles des pointes de montagnes, les terreins moins élevés ont été ſubmergés par l'océan, & ſi ce qui eſt rapporté dans les Lettres édifiantes eſt vrai, & qu'en effet on ait découvert une quantité d'îles qu'on a appelées les *nouvelles Philippines*, & que leur poſition ſoit réellement telle qu'elle eſt donnée par le P. Gobien, on ne pourra guère douter que les îles les plus orientales de ces nouvelles Philippines ne ſoient une continuation de la chaîne de montagnes qui forme les îles des Larrons; car ces îles orientales,

au nombre de onze, ſont toutes placées les unes au-deſſus des autres dans la même direction du nord au ſud, elles occupent en longueur un eſpace de plus de deux cents lieues, & la plus large n'a pas ſept ou huit lieues de largeur dans la direction de l'eſt à l'oueſt.

Mais ſi l'on trouve ces conjectures trop haſardées, & qu'on m'oppoſe les grands intervalles qui ſont entre les îles voiſines du cap Ava, du Jappon & celles des Callanos, & entre ces îles & celles des Larrons, & encore entre celles des Larrons & les nouvelles Philippines, dont en effet le premier eſt d'environ cent ſoixante lieues, le ſecond de cinquante ou ſoixante, & le troiſième de près de cent vingt, je répondrai que les chaînes des montagnes s'étendent ſouvent beaucoup plus loin ſous les eaux de la mer, & que ces intervalles ſont petits en comparaiſon de l'étendue de terre que préſentent ces montagnes dans cette direction, qui eſt de plus de onze cents lieues, en les prenant depuis l'intérieur de la preſqu'île de Kamtſchatka. Enfin ſi l'on ſe refuſe totalement à cette idée que

je viens de propoſer au ſujet des cinq cents lieues que l'océan doit avoir gagnées ſur les côtes orientales du continent, & de cette ſuite de montagnes que je fais paſſer par les îles des Larrons, on ne pourra pas s'empêcher de m'accorder au moins que Kamtſchatka, Yeço, le Japon, les îles Bongo, Tanaxima, celles de Lequeo-grande, l'île des Rois, celle de Formoſa, celle de Vaif, de Bashe, de Babuyanes, la grande île de Luçon, les autres Philippines, Mindanao, Gilolo, &c. & enfin la nouvelle Guinée qui s'étendent juſqu'à la nouvelle Bretagne ſituée ſous le même méridien que Kamtſchatka, ne faſſent une continuité de terre de plus de deux mille deux cents lieues, qui n'eſt interrompue que par de petits intervalles dont le plus grand n'a peut-être pas vingt lieues, en ſorte que l'océan forme dans l'intérieur des terres du continent oriental un très-grand golfe qui commence à Kamtſchatka & finit à la nouvelle Bretagne; que ce golfe eſt ſemé d'îles, qu'il eſt figuré comme le ſeroit tout autre enfoncement que les eaux pourroient faire à la longue en

agiſſant continuellement contre des rivages & des côtes, & que par conſéquent on peut conjecturer avec quelque vraiſemblance, que l'océan, par ſon mouvement conſtant d'orient en occident, a gagné peu à peu cette étendue ſur le continent oriental, & qu'il a de plus formé les mers méditerranées de Kamſchatka, de Corée, de la Chine, & peut-être tout l'Archipel des Indes, car la terre & la mer y ſont mêlées de façon qu'il paroît évidemment que c'eſt un pays inondé, duquel on ne voit plus que les éminences & les terres élevées, & dont les terres plus baſſes ſont cachées par les eaux; auſſi cette mer n'eſt-elle pas profonde comme les autres, & les îles innombrables qu'on y trouve, ne ſont preſque toutes que des montagnes.

Si l'on examine maintenant toutes ces mers en particulier, à commencer au détroit de la mer de Corée vers celle de la Chine, où nous en étions demeurés, on trouvera que cette mer de la Chine forme dans ſa partie ſeptentrionale un golfe fort profond, qui commence à l'île Tungma, & ſe termine à la frontière de la province

province de Pékin, à une distance d'environ 45 ou 50 lieues de cette capitale de l'empire Chinois ; ce golfe, dans sa partie la plus intérieure & la plus étroite, s'appelle le *golfe de Changi :* il est très-probable que ce golfe de Changi & une partie de cette mer de la Chine ont été formés par l'océan, qui a inondé tout le plat-pays de ce continent, dont il ne reste que les terres les plus élevées, qui sont les îles dont nous avons parlé ; dans cette partie méridionale sont les golfes de Tunquin & de Siam, auprès duquel est la presqu'île de Malaie formée par une longue chaîne de montagnes, dont la direction est du nord au sud, & les îles Andamans, qui sont une autre chaîne de montagnes dans la même direction, & qui ne paroissent être qu'une suite des montagnes de Sumatra.

L'océan fait ensuite un grand golfe qu'on appelle le *golfe de Bengale,* dans lequel on peut remarquer que les terres de la presqu'île de l'Inde font une courbe concave vers l'orient, à peu près comme le grand golfe du continent oriental, ce qui semble aussi avoir été

produit par le même mouvement de l'océan d'orient en occident ; c'eſt dans cette preſqu'île que ſont les montagnes de Gates, qui ont une direction du nord au ſud juſqu'au cap de Comorin, il ſemble que l'île de Ceylan en ait été ſéparée & qu'elle ait fait autrefois partie de ce continent. Les Maldives ne ſont qu'une autre chaîne de montagnes, dont la direction eſt encore la même, c'eſt-à-dire, du nord au ſud ; après cela eſt la mer d'Arabie qui eſt un très-grand golfe, duquel partent quatre bras qui s'étendent dans les terres, les deux plus grands du côté de l'occident, & les deux plus petits du côté de l'orient ; le premier de ces bras du côté de l'orient, eſt le petit golfe de Cambaie, qui n'a guère que 50 à 60 lieues de profondeur, & qui reçoit deux rivières aſſez conſidérables, ſavoir, le fleuve Tapti & la rivière de Baroche, que Pietro della Valle appelle le *Mehi ;* le ſecond bras vers l'orient eſt cet endroit fameux par la vîteſſe & la hauteur des marées, qui y ſont plus grandes qu'en aucun lieu du monde, en ſorte que ce bras, ou ce petit golfe tout entier, n'eſt qu'une terre,

tantôt couverte par le flux, & tantôt découverte par le reflux, qui s'étend à plus de cinquante lieues : il tombe dans cet endroit plusieurs grands fleuves, tels que l'Indus, le Padar, &c. qui ont amené une grande quantité de terre & de limon à leurs embouchures, ce qui a peu à peu élevé le terrein du golfe, dont la pente est si douce, que la marée s'étend à une distance extrêmement grande. Le premier bras du golfe Arabique vers l'occident est le golfe Persique, qui a plus de deux cents cinquante lieues d'étendue dans les terres, & le second est la mer rouge, qui en a plus de six cents quatre-vingts en comptant depuis l'île de Socotora ; on doit regarder ces deux bras comme deux mers méditerranées, en les prenant au-delà des détroits d'Ormuz & de Babelmandel ; & quoiqu'elles soient toutes deux sujettes à un grand flux & reflux, & qu'elles participent par conséquent aux mouvemens de l'océan, c'est parce qu'elles ne sont pas éloignées de l'Équateur où le mouvement des marées est beaucoup plus grand que dans les autres climats, & que d'ailleurs elles sont

toutes deux fort longues & fort étroites: le mouvement des marées eſt beaucoup plus violent dans la mer rouge que dans le golfe Perſique, parce que la mer rouge qui eſt près de trois fois plus longue & preſque auſſi étroite que le golfe Perſique, ne reçoit aucun fleuve dont le mouvement puiſſe s'oppoſer à celui du flux, au lieu que le golfe Perſique en reçoit de très-conſidérables à ſon extrémité la plus avancée dans les terres. Il paroît ici aſſez viſiblement que la mer rouge a été formée par une irruption de l'océan dans les terres; car ſi on examine le giſement des terres au-deſſus & au-deſſous de l'ouverture qui lui ſert de paſſage, on verra que ce paſſage n'eſt qu'une coupure, & que de l'un & de l'autre côté de ce paſſage les côtes ſuivent une direction droite & ſur la même ligne, la côte d'Arabie depuis le cap Rozalgate juſqu'au cap Fartaque étant dans la même direction que la côte d'Afrique depuis le cap de Guardafu juſqu'au cap de Sands.

A l'extrémité de la mer rouge eſt cette fameuſe langue de terre qu'on appelle

l'*isthme de Suez*, qui fait une barrière aux eaux de la mer rouge & empêche la communication des mers. On a vu dans le discours précédent les raisons qui peuvent faire croire que la mer rouge est plus élevée que la méditerranée, & que si l'on coupoit l'isthme de Suez il pourroit s'ensuivre une inondation & une augmentation de la méditerranée; nous ajouterons à ce que nous avons dit, que quand même on ne voudroit pas convenir que la mer rouge fût plus élevée que la méditerranée, on ne pourra pas nier qu'il n'y ait aucun flux & reflux dans cette partie de la méditerranée voisine des bouches du Nil, & qu'au contraire il y a dans la mer rouge un flux & reflux très-considérable & qui élève les eaux de plusieurs pieds, ce qui seul suffiroit pour faire passer une grande quantité d'eau dans la mer méditerranée si l'isthme étoit rompu. D'ailleurs, nous avons un exemple cité à ce sujet par Varenius, qui prouve que les mers ne sont pas également élevées dans toutes leurs parties; voici ce qu'il en dit *page 100* de sa Géographie : *Oceanus Germanicus, qui est*

Atlantici pars, inter Friſiam & Hollandiam ſe effundens, efficit ſinum qui, etſi parvus ſit reſpectu celebrium ſinuum maris, tamen & ipſe dicitur mare, aluitque Hollandiæ emporium celeberrimum, Amſtelodamum. Non procul indè abeſt lacus Harlemenſis, qui etiam mare Harlemenſe dicitur. Hujus altitudo non eſt minor altitudine ſinûs illius Belgici, quem diximus, & mittit ramum ad urbem Leidam, ubi in varias foſſas divaricatur. Quoniam itaque nec lacus hic, neque ſinus ille, Hollandici maris inundant adjacentes agros (de naturali conſtitutione loquor, non ubi tempeſtatibus urgentur, propter quas aggeres facti ſunt) patet indè quòd non ſint altiores quàm agri Hollandiæ. At verò Oceanum Germanicum eſſe altiorem quàm terras haſce experti ſunt Leidenſes, cùm ſuſcepiſcent foſſam ſeu alveum ex urbe ſua ad Oceani Germanici littora, propè Cattorum vicum perducere (diſtantia eſt duorum milliarium) ut, recepto per alveum hunc mari, poſſent navigationem inſtituere in Oceanum Germanicum, & hinc in varias terræ regiones. Verùm enimverò cum magnam jam alvei partem perfeciſſent, deſiſtere coacti ſunt, quoniam tùm demùm per obſer-

vationem cognitum eſt Oceani Germanici aquam eſſe altiorem quam agrum inter Leidam & littus Oceani illius; undè locus ille, ubi fodere deſierunt, dicitur Het malle Gat. *Oceanus itaque Germanicus eſt aliquantùm altior quàm ſinus ille Hollandicus, &c.* Ainſi on peut croire que la mer rouge eſt plus haute que la méditerranée, comme la mer d'Allemagne eſt plus haute que la mer de Hollande. Quelques anciens Auteurs, comme Hérodote & Diodore de Sicile, parlent d'un canal de communication du Nil & de la méditerranée avec la mer rouge, & en dernier lieu M. Deliſle a donné une carte en 1704, dans laquelle il a marqué un bout de canal qui ſort du bras le plus oriental du Nil, & qu'il juge devoir être une partie de celui qui faiſoit autrefois cette communication du Nil avec la mer rouge. *Voyez les Mém. de l'Acad. des Sciences, an. 1704.* Dans la troiſième partie du Livre qui a pour titre, *Connoiſſance de l'ancien Monde*, imprimé en 1707, on trouve le même ſentiment, & il y eſt dit d'après Diodore de Sicile, que ce fut Néco, roi d'Égypte qui commença ce canal;

que Darius roi de Perſe le continua, & que Ptolomée II l'acheva & le conduiſit juſqu'à la ville d'Arſinoé; qu'il le faiſoit ouvrir & fermer ſelon qu'il en avoit beſoin. Sans que je prétende vouloir nier ces faits, je ſuis obligé d'avouer qu'ils me paroiſſent douteux, & je ne ſais pas ſi la violence & la hauteur des marées dans la mer rouge ne ſe ſeroient pas néceſſairement communiquées aux eaux de ce canal, il me ſemble qu'au moins il auroit fallu de grandes précautions pour contenir les eaux, éviter les inondations, & beaucoup de ſoin pour entretenir ce canal en bon état; auſſi les Hiſtoriens qui nous diſent que ce canal a été entrepris & achevé, ne nous diſent pas s'il a duré, & les veſtiges qu'on prétend en reconnoître aujourd'hui ſont peut-être tout ce qui en a jamais été fait. On a donné à ce bras de l'océan le nom de *mer rouge*, parce qu'elle a en effet cette couleur dans tous les endroits où il ſe trouve des madrépores ſur ſon fond; voici ce qui eſt rapporté dans l'*Hiſtoire générale des Voyages, tome I, pages 198 & 199.* « Avant que de quitter la mer

rouge, D. Jean examina quelles peu- « vent avoir été les raiſons qui ont fait « donner ce nom au golfe Arabique par « les Anciens, & ſi cette mer eſt en effet « différente des autres par la couleur; il « obſerva que Pline rapporte pluſieurs « ſentimens ſur l'origine de ce nom, les « uns le font venir d'un Roi nommé « *Érythros* qui régna dans ces cantons, « & dont le nom en grec ſignifie *rouge;* « d'autres ſe ſont imaginé que la réfle- « xion du ſoleil produit une couleur « rougeâtre ſur la ſurface de l'eau, & « d'autres que l'eau du golfe a naturelle- « ment cette couleur. Les Portugais qui « avoient déjà fait pluſieurs voyages à « l'entrée des détroits, aſſuroient que « toute la côte d'Arabie étant fort rouge, « le ſable & la pouſſière qui s'en déta- « choient, & que le vent pouſſoit dans la « mer, teignoient les eaux de la même « couleur. «

D. Jean qui, pour vérifier ces opi- « nions, ne ceſſa point jour & nuit de- « puis ſon départ de Socotora, d'obſer- « ver la nature de l'eau & les qualités des « côtes juſqu'à Suez, aſſure que loin «

» d'être naturellement rouge, l'eau eſt
» de la couleur des autres mers, & que
» le ſable ou la pouſſière n'ayant rien
» de rouge non plus, ne donnent point
» cette teinte à l'eau du golfe. La terre,
» ſur les deux côtes, eſt généralement
» brune, & noire même en quelques
» endroits; dans d'autres lieux elle eſt
» blanche: ce n'eſt qu'au-delà de Sua-
» quen; c'eſt-à-dire, ſur des côtes où les
» Portugais n'avoient point encore péné-
» tré, qu'il vit en effet trois montagnes
» rayées de rouge, encore étoient-elles
» d'un roc fort dur, & le pays voiſin
» étoit de la couleur ordinaire.

» La vérité donc eſt que cette mer,
» depuis l'entrée juſqu'au fond du golfe,
» eſt par-tout de la même couleur, ce
» qu'il eſt facile de ſe démontrer à ſoi-
» même en puiſant de l'eau à chaque lieu;
» mais il faut avouer auſſi que dans quel-
» ques endroits elle paroît rouge par
» accident, & dans d'autres verte & blan-
» che, voici l'explication de ce phéno-
» mène. Depuis Suaquen juſqu'à Koſſir,
» c'eſt-à-dire pendant l'eſpace de 136
» lieues, la mer eſt remplie de bancs &

de rochers de corail; on leur donne ce « nom, parce que leur forme & leur cou- « leur les rendent si semblables au corail, « qu'il faut une certaine habileté pour ne « pas s'y tromper; ils croissent comme « des arbres, & leurs branches prennent « la forme de celles du corail; on en dis- « tingue deux sortes, l'une blanche & « l'autre fort rouge; ils sont couverts « en plusieurs endroits d'une espèce de « gomme ou de glue verte, & dans d'au- « tres lieux, orange-foncé. Or l'eau de « cette mer étant plus claire & plus trans- « parente qu'aucune autre eau du monde, « de sorte qu'à 20 brasses de profondeur « l'œil pénètre jusqu'au fond, sur-tout « depuis Suaquen jusqu'à l'extrémité du « golfe, il arrive qu'elle paroît prendre « la couleur des choses qu'elle couvre; « par exemple, lorsque les rocs sont « comme enduits de glue verte, l'eau « qui passe par-dessus, paroît d'un vert « plus foncé que les rocs mêmes, & lors- « que le fond est uniquement de sable, « l'eau paroît blanche; de même lorsque « les rocs sont de corail, dans le sens que « j'ai donné à ce terme, & que la glue «

» qui les environne, eſt rouge ou rou-
» geâtre, l'eau ſe teint, ou plutôt ſemble
» ſe teindre en rouge; ainſi comme les
» rocs de cette couleur ſont plus fré-
» quens que les blancs & les verts, Dom
» Jean conclut qu'on a dû donner au
» golfe Arabique le nom de *mer rouge*
» plutôt que celui de *mer verte* ou *blan-*
» *che;* il s'applaudit de cette découverte
» avec d'autant plus de raiſon, que la
» méthode par laquelle il s'en étoit aſſuré
» ne pouvoit lui laiſſer aucun doute. Il
» faiſoit amarrer une flûte contre les rocs
» dans les lieux qui n'avoient point aſſez
» de profondeur pour permettre aux
» vaiſſeaux d'approcher, & ſouvent les
» matelots pouvoient exécuter ſes ordres
» à leur aiſe, ſans avoir la mer plus haut
» que l'eſtomac à plus d'une demi-lieue
» des rocs; la plus grande partie des
» pierres ou des cailloux qu'ils en ti-
» roient, dans les lieux où l'eau paroiſſoit
» rouge, avoient auſſi cette couleur; dans
» l'eau qui paroiſſoit verte, les pierres
» étoient vertes, & ſi l'eau paroiſſoit blan-
» che, le fond étoit d'un ſable blanc,
» où l'on n'apercevoit point d'autre mé-
ange. »

Depuis l'entrée de la mer rouge au cap Guardafu juſqu'à la pointe de l'Afrique au cap de Bonne-eſpérance, l'océan a une direction aſſez égale, & il ne forme aucun golfe conſidérable dans l'intérieur des terres; il y a ſeulement une eſpèce d'enfoncement à la côte de Mélinde, qu'on pourroit regarder comme faiſant partie d'un grand golfe, ſi l'île de Madagaſcar étoit réunie à la terre ferme; il eſt vrai que cette île, quoique ſéparée par le large détroit de Mozambique, paroît avoir appartenu autrefois au continent, car il y a des ſables fort hauts & d'une vaſte étendue dans ce détroit, ſurtout du côté de Madagaſcar; ce qui reſte de paſſage abſolument libre dans ce détroit, n'eſt pas fort conſidérable.

En remontant la côte occidentale de l'Afrique depuis le cap de Bonne-eſpérance juſqu'au cap Négro, les terres ſont droites & dans la même direction, & il ſemble que toute cette longue côte ne ſoit qu'une ſuite de montagnes; c'eſt au moins un pays élevé qui ne produit, dans une étendue de plus de 500 lieues, aucune rivière conſidérable, à l'exception

d'une ou deux dont on n'a reconnu que l'embouchure ; mais au-delà du cap Négro la côte fait une courbe dans les terres qui, dans toute l'étendue de cette courbe, paroiſſent être un pays plus bas que le reſte de l'Afrique, & qui eſt arroſé de pluſieurs fleuves dont les plus grands ſont le Coanza & le Zaire ; on compte depuis le cap Négro juſqu'au cap Gonſalvez vingt-quatre embouchures de rivières toutes conſidérables, & l'eſpace contenu entre ces deux caps eſt d'environ 420 lieues en ſuivant les côtes. On peut croire que l'océan a un peu gagné ſur ces terres baſſes de l'Afrique, non pas par ſon mouvement naturel d'orient en occident, qui eſt dans une direction contraire à celle qu'exigeroit l'effet dont il eſt queſtion, mais ſeulement parce que ces terres étant plus baſſes que toutes les autres, il les aura ſurmontées & minées preſque ſans effort. Du cap Gonſalvez au cap des Trois-pointes, l'océan forme un golfe fort ouvert qui n'a rien de remarquable, ſinon un cap fort avancé & ſitué à peu près dans le milieu de l'étendue des côtes qui forment ce golfe, on

l'appelle le *cap Formoſa;* il y a auſſi trois îles dans la partie la plus méridionale de ce golfe, qui ſont les îles Fernandpo, du Prince & de Saint-Thomas; ces îles paroiſſent être la continuation d'une chaîne de montagnes ſituée entre Rio del Rey & le fleuve Jamoer. Du cap des Trois-pointes au cap Palmas, l'océan rentre un peu dans les terres, & du cap Palmas au cap Tagrin il n'y a rien de remarquable dans le giſement des terres; mais auprès du cap Tagrin l'océan fait un très-petit golfe dans les terres de Sierra-Liona, & plus haut un autre encore plus petit où ſont les îles Biſagas; enſuite on trouve le cap Vert qui eſt fort avancé dans la mer, & dont il paroît que les îles du même nom ne ſont que la continuation, ou, ſi l'on veut, celle du cap Blanc qui eſt une terre élevée, encore plus conſidérable & plus avancée que celle du cap Vert. On trouve enſuite la côte montagneuſe & sèche qui commence au cap Blanc & finit au cap Bajador; les îles Canaries paroiſſent être une continuation de ces montagnes; enfin entre les terres de Portugal & de l'Afrique,

l'océan fait un golfe fort ouvert, au milieu duquel eſt le fameux détroit de Gibraltar, par lequel l'océan coule dans la méditerranée avec une grande rapidité; cette mer s'étend à près de 900 lieues dans l'intérieur des terres, & elle a pluſieurs choſes remarquables; premièrement elle ne participe pas d'une manière ſenſible au mouvement de flux & de reflux, & il n'y a que dans le golfe de Veniſe où elle ſe rétrécit beaucoup, que ce mouvement ſe fait ſentir; on prétend auſſi s'être aperçu de quelque petit mouvement à Marſeille & à la côte de Tripoli: en ſecond lieu, elle contient de grandes îles, celle de Sicile, celles de Sardaigne, de Corſe, de Chypre, de Majorque, &c. & l'une des plus grandes preſqu'îles du monde, qui eſt l'Italie; elle a auſſi un archipel, ou plutôt c'eſt de cet archipel de notre mer méditerranée que les autres amas d'îles ont emprunté ce nom; mais cet archipel de la méditerranée me paroît appartenir plutôt à la mer noire, & il ſemble que ce pays de la Grèce ait été en partie noyé par les eaux ſurabondantes de la mer noire, qui

coulent dans la mer de Marmora, & de-là dans la mer méditerranée.

Je ſais bien que quelques gens ont prétendu qu'il y avoit dans le détroit de Gibraltar un double courant, l'un ſupérieur qui portoit l'eau de l'océan dans la méditerranée, & l'autre inférieur, dont l'effet, diſent-ils, eſt contraire; mais cette opinion eſt évidemment fauſſe & contraire aux loix de l'Hydroſtatique: on a dit de même que dans pluſieurs autres endroits il y avoit de ces courans inférieurs, dont la direction étoit oppoſée à celle du courant ſupérieur, comme dans le Boſphore, dans le détroit du Sund, &c. & Marſilli rapporte même des expériences qui ont été faites dans le Boſphore & qui prouvent ce fait; mais il y a grande apparence que les expériences ont été mal faites, puiſque la choſe eſt impoſſible & qu'elle répugne à toutes les notions que l'on a ſur le mouvement des eaux: d'ailleurs Greaves dans ſa Pyramidographie, *pages 101 & 102*, prouve par des expériences bien faites, qu'il n'y a dans le Boſphore aucun courant inférieur dont la direction ſoit oppoſée

au courant ſupérieur: ce qui a pu tromper Marſilli & les autres, c'eſt que dans le Boſphore, comme dans le détroit de Gibraltar & dans tous les fleuves qui coulent avec quelque rapidité, il y a un remous conſidérable le long des rivages, dont la direction eſt ordinairement différente, & quelquefois contraire à celle du courant principal des eaux.

Parcourons maintenant toutes les côtes du nouveau continent, & commençons par le point du cap *Holdwith-hope*, ſitué au 73me degré latitude nord, c'eſt la terre la plus ſeptentrionale que l'on connoiſſe dans le nouveau Groenland, elle n'eſt éloignée du cap nord de Lapponie que d'environ 160 ou 180 lieues; de ce cap on peut ſuivre la côte du Groenland juſqu'au Cercle polaire; là l'océan forme un large détroit entre l'Iſlande & les terres du Groenland. On prétend que ce pays voiſin de l'Iſlande n'eſt pas l'ancien Groenland que les Danois poſſédoient autrefois comme province dépendante de leur royaume; il y avoit dans cet ancien Groenland des peuples policés & chrétiens, des évêques, des égliſes,

des villes considérables par leur commerce; les Danois y alloient aussi souvent & aussi aisément que les Espagnols pourroient aller aux Canaries: il existe encore, à ce qu'on assure, des titres & des ordonnances pour les affaires de ce pays, & tout cela n'est pas bien ancien; cependant, sans qu'on puisse deviner comment ni pourquoi ce pays est absolument perdu, l'on n'a trouvé dans le nouveau Groenland aucun indice de tout ce que nous venons de rapporter, les peuples y sont sauvages, il n'y a aucun vestige d'édifices, pas un mot de leur langue qui ressemble à la langue Danoise; enfin, rien qui puisse faire juger que c'est le même pays, il est même presque désert & bordé de glaces pendant la plus grande partie de l'année: mais comme ces terres sont d'une très-vaste étendue, & que les côtes ont été très-peu fréquentées par les Navigateurs modernes, ces Navigateurs ont pu manquer le lieu où habitent les descendans de ces peuples policés, ou bien il se peut que les glaces étant devenues plus abondantes dans cette mer, elles empêchent aujourd'hui

d'aborder en cet endroit; tout ce pays cependant, à en juger par les cartes, a été côtoyé & reconnu en entier, il forme une grande preſqu'île à l'extrémité de laquelle ſont les deux détroits de Forbiſher & l'île de Friſland, où il fait un froid extrême, quoiqu'ils ne ſoient qu'à la hauteur des Orcades, c'eſt-à-dire, à 60 degrés.

Entre la côte occidentale du Groenland & celle de la terre de Labrador l'océan fait un golfe, & enſuite une grande mer méditerranée, la plus froide de toutes les mers, & dont les côtes ne ſont pas encore bien reconnues; en ſuivant ce golfe droit au nord, on trouve le large détroit de Davis qui conduit à la mer Chriſtiane, terminée par la baie de Baffin, qui fait un cul-de-ſac dont il paroît qu'on ne peut ſortir que pour tomber dans un autre cul-de-ſac qui eſt la baie de Hudſon. Le détroit de Cumberland qui peut, auſſi-bien que celui de Davis, conduire à la mer Chriſtiane, eſt plus étroit & plus ſujet à être glacé; celui de Hudſon, quoique beaucoup plus méridional, eſt auſſi glacé pendant une partie

de l'année, & on a remarqué dans ces détroits & dans ces mers méditerranées un mouvement de flux & reflux très-fort, tout au contraire de ce qui arrive dans les mers méditerranées de l'Europe, ſoit dans la méditerranée, ſoit dans la mer Baltique où il n'y a point de flux & reflux, ce qui ne peut venir que de la différence du mouvement de la mer, qui ſe faiſant toujours d'orient en occident, occaſionne des grandes marées dans les détroits qui ſont oppoſés à cette direction de mouvement, c'eſt-à-dire, dans les détroits dont les ouvertures ſont tournées vers l'orient, au lieu que dans ceux de l'Europe, qui préſentent leur ouverture à l'occident, il n'y a aucun mouvement ; l'océan par ſon mouvement général entre dans les premiers & fuit les derniers, & c'eſt par cette même raiſon qu'il y a de violentes marées dans les mers de la Chine, de Corée & de Kamtſchatka.

En deſcendant du détroit de Hudſon vers la terre de Labrador, on voit une ouverture étroite, dans laquelle Davis, en 1586, remonta juſqu'à trente lieues,

& fit quelque petit commerce avec les habitans ; mais perſonne, que je ſache, n'a depuis tenté la découverte de ce bras de mer, & on ne connoît de la terre voiſine que le pays des Eskimaux, le fort Ponchartrain eſt la ſeule habitation & la plus ſeptentrionale de tout ce pays, qui n'eſt ſéparé de l'île de Terre-neuve que par le petit détroit de Belliſle, qui n'eſt pas trop fréquenté ; & comme la côte orientale de Terre-neuve eſt dans la même direction que la côte de Labrador, on doit regarder l'île de Terre-neuve comme une partie du continent, de même que l'île-royale paroît être une partie du continent de l'Acadie ; le grand banc & les autres bancs ſur leſquels on pèche la morue ne ſont pas des hauts fonds, comme on pourroit le croire, ils ſont à une profondeur conſidérable ſous l'eau, & produiſent dans cet endroit des courans très-violens. Entre le cap Breton & Terre-neuve eſt un détroit aſſez large par lequel on entre dans une petite mer méditerranée qu'on appelle le *golfe de Saint-Laurent*, cette petite mer a un bras qui s'étend aſſez conſidérable-

ment dans les terres, & qui ſemble n'être que l'embouchure du fleuve Saint-Laurent; le mouvement du flux & reflux eſt extrêmement ſenſible dans ce bras de mer, & à Québec même qui eſt plus avancé dans les terres, les eaux s'élèvent de pluſieurs pieds. Au ſortir du golfe de Canada, & en ſuivant la côte de l'Acadie, on trouve un petit golfe qu'on appelle la *baie de Boſton*, qui fait un petit enfoncement carré dans les terres; mais avant que de ſuivre cette côte plus loin, il eſt bon d'obſerver que depuis l'île de Terre-neuve juſqu'aux îles Antilles les plus avancées, comme la Barbade & Antigoa, & même juſqu'à celle de la Guiane, l'océan fait un très-grand golfe qui a plus de 500 lieues d'enfoncement juſqu'à la Floride; ce golfe du nouveau continent eſt ſemblable à celui de l'ancien continent dont nous avons parlé, & tout de même que dans le continent oriental l'océan après avoir fait un golfe entre les terres de Kamtſchatka & de la nouvelle Bretagne, forme enſuite une vaſte mer méditerranée, qui comprend la mer de Kamtſchatka, celle de Corée,

celle de la Chine, &c. Dans le nouveau continent, l'océan après avoir fait un grand golfe entre les terres de Terre-neuve & celles de la Guiane, forme une très-grande mer méditerranée qui s'étend depuis les Antilles juſqu'au Mexique; ce qui confirme ce que nous avons dit au ſujet des effets du mouvement de l'océan d'orient en occident; car il ſemble que l'océan ait gagné tout autant de terrein ſur les côtes orientales de l'Amérique, qu'il en a gagné ſur les côtes orientales de l'Aſie, & ces deux grands golfes ou enfoncemens que l'océan a formés dans ces deux continens ſont ſous le même degré de latitude, & à peu près de la même étendue, ce qui fait des rapports ou des convenances ſingulières, & qui paroiſſent venir de la même cauſe.

Si l'on examine la poſition des îles Antilles, à commencer par celle de la Trinité qui eſt la plus méridionale, on ne pourra guère douter que les îles de la Trinité, de Tabago, de la Grenade, les îles des Grenadilles, celles de Saint-Vincent, de la Martinique, de Marie-Galande, de la Deſirade, d'Antigoa, de la

la Barbade, avec toutes les autres îles qui les accompagnent, ne faſſent une chaîne de montagnes dont la direction eſt du ſud au nord, comme eſt celle de l'île de Terre-neuve & de la terre des Eskimaux. Enſuite la direction de ces îles Antilles eſt de l'eſt à l'oueſt en commençant à l'île de la Barbade, paſſant par Saint-Barthélemi, Porto-Rico, Saint-Domingue & l'île de Cube, à peu près comme les terres du cap Breton, de l'Acadie, de la nouvelle Angleterre; toutes ces îles ſont ſi voiſines les unes des autres, qu'on peut les regarder comme une bande de terre non interrompue, & comme les parties les plus élevées d'un terrein ſubmergé : la plupart de ces îles ne ſont en effet que des pointes de montagnes, & la mer qui eſt au-delà, eſt une vraie mer méditerranée, où le mouvement du flux & reflux n'eſt guère plus ſenſible que dans notre mer méditerranée, quoique les ouvertures qu'elles préſentent à l'océan, ſoient directement oppoſées au mouvement des eaux d'orient en occident, ce qui devroit contribuer à rendre ce mouvement ſenſible dans le

golfe du Mexique; mais comme cette mer méditerranée eſt fort large, le mouvement du flux & reflux qui lui eſt communiqué par l'océan, ſe répandant ſur un auſſi grand eſpace, perd une grande partie de ſa vîteſſe & devient preſque inſenſible à la côte de la Louiſiane & dans pluſieurs autres endroits.

L'ancien & le nouveau continent paroiſſent donc tous les deux avoir été rongés par l'océan à la même hauteur & à la même profondeur dans les terres, tous deux ont enſuite une vaſte mer méditerranée & une grande quantité d'îles qui ſont encore ſituées à peu près à la même hauteur; la ſeule différence eſt que l'ancien continent étant beaucoup plus large que le nouveau, il y a dans la partie occidentale de cet ancien continent une mer méditerranée occidentale qui ne peut pas ſe trouver dans le nouveau continent, mais il paroît que tout ce qui eſt arrivé aux terres orientales de l'ancien monde, eſt auſſi arrivé de même aux terres orientales du nouveau monde, & que c'eſt à peu près dans leur milieu & à la même hauteur que s'eſt faite la plus grande deſtruction

des terres, parce qu'en effet c'eſt dans ce milieu & auprès de l'équateur qu'eſt le plus grand mouvement de l'océan.

Les côtes de la Guiane, compriſes entre l'embouchure du fleuve Oronoque & celle de la rivière des Amazones, n'offrent rien de remarquable; mais cette rivière, la plus large de l'Univers, forme une étendue d'eau conſidérable auprès de Coropa, avant que d'arriver à la mer par deux bouches différentes qui forment l'île de Caviana. De l'embouchure de la rivière des Amazones juſqu'au cap Saint-Roch la côte va preſque droit de l'oueſt à l'eſt, du cap Saint-Roch au cap Saint-Auguſtin elle va du nord au ſud, & du cap Saint-Auguſtin à la baie de tous les Saints elle retourne vers l'oueſt; en ſorte que cette partie du Breſil fait une avance conſidérable dans la mer, qui regarde directement une pareille avance de terre que fait l'Afrique en ſens oppoſé. La baie de tous les Saints eſt un petit bras de l'océan qui a environ cinquante lieues de profondeur dans les terres, & qui eſt fort fréquenté des navigateurs. De cette baie juſqu'au cap de Saint-Thomas la côte va

droit du nord au midi, & enſuite dans une direction ſud-oueſt juſquà l'embouchure du fleuve de la Plata, où la mer fait un petit bras qui remonte à près de cent lieues dans les terres. De-là à l'extrémité de l'Amérique l'océan paroît faire un grand golfe terminé par les terres voiſines de la terre de Feu, comme l'île Falkland, les terres du cap de l'Aſſomption, l'île Beauchêne, & les terres qui forment le détroit de la Roche, découvert en 1671 : on trouve au fond de ce golfe le détroit de Magellan, qui eſt le plus long de tous les détroits, & où le flux & reflux eſt extrêmement ſenſible; au-delà eſt celui de le Maire, qui eſt plus court & plus commode, & enfin le cap Horn qui eſt la pointe du continent de l'Amérique méridionale.

On doit remarquer au ſujet de ces pointes formées par les continens, qu'elles ſont toutes poſées de la même façon, elles regardent toutes le midi, & la plupart ſont coupées par des détroits qui vont de l'orient à l'occident ; la première eſt celle de l'Amérique méridionale qui regarde le midi ou le pôle

auſtral, & qui eſt coupée par le détroit de Magellan ; la ſeconde eſt celle du Groenland, qui regarde auſſi directement le midi, & qui eſt coupée de même de l'eſt à l'oueſt par les détroits de Forbisher ; la troiſième eſt celle de l'Afrique, qui regarde auſſi le midi, qui a au-delà du cap de Bonne-eſpérance des bancs & des haut-fonds qui paroiſſent en avoir été ſéparés ; la quatrième eſt la pointe de la preſqu'île de l'Inde, qui eſt coupée par un détroit qui forme l'île de Ceylan, & qui regarde le midi, comme toutes les autres. Juſqu'ici nous ne voyons pas qu'on puiſſe donner la raiſon de cette ſingularité, & dire pourquoi les pointes de toutes les grandes preſqu'îles ſont toutes tournées vers le midi, & preſque toutes coupées à leurs extrémités par des détroits.

En remontant de la terre de Feu tout le long des côtes occidentales de l'Amérique méridionale, l'océan rentre aſſez conſidérablement dans les terres, & cette côte ſemble ſuivre exactement la direction des hautes montagnes qui traverſent du midi au nord toute l'Amérique

méridionale depuis l'équateur juſqu'à la terre de Feu. Près de l'équateur l'océan fait un golfe aſſez conſidérable, qui commence au cap Saint-François & s'étend juſqu'à Panama, où eſt le fameux iſthme qui, comme celui de Suez, empêche la communication des deux mers, & ſans leſquels il y auroit une ſéparation entière de l'ancien & du nouveau continent en deux parties; de-là il n'y a rien de remarquable juſqu'à la Californie, qui eſt une preſqu'île fort longue entre les terres de laquelle & celles du nouveau Mexique l'océan fait un bras qu'on appelle la *mer Vermeille*, qui a plus de 200 lieues d'étendue en longueur. Enfin on a ſuivi les côtes occidentales de la Californie juſqu'au 43me degré, & à cette latitude, Drake, qui le premier a fait la découverte de la terre qui eſt au nord de la Californie, & qui l'a appelée *nouvelle Albion*, fut obligé à cauſe de la rigueur du froid, de changer ſa route, & de s'arrêter dans une petite baie qui porte ſon nom, de ſorte qu'au-delà du 43me ou du 44me degré les mers de ces climats n'ont pas été reconnues, non plus que

les terres de l'Amérique ſeptentrionale, dont les derniers peuples qui ſont connus, ſont les Moozoemki ſous le 48me degré, & les Aſſiniboïls ſous le 51me, & les premiers ſont beaucoup plus reculés vers l'oueſt que les ſeconds. Tout ce qui eſt au-delà, ſoit terre, ſoit mer, dans une étendue de plus de 1000 lieues en longueur, & d'autant en largeur, eſt inconnu, à moins que les Moſcovites dans leurs dernières navigations n'aient, comme ils l'ont annoncé, reconnu une partie de ces climats en partant de Kamtſchatka qui eſt la terre la plus voiſine du côté de l'orient.

L'océan environne donc toute la terre ſans interruption de continuité, & on peut faire le tour du globe en paſſant à la pointe de l'Amérique méridionale, mais on ne ſait pas encore ſi l'océan environne de même la partie ſeptentrionale du globe, & tous les navigateurs qui ont tenté d'aller d'Europe à la Chine par le nord-eſt ou par le nord-oueſt, ont également échoué dans leurs entrepriſes.

Les lacs diffèrent des mers méditerranées en ce qu'ils ne tirent aucune eau de

l'océan, & qu'au contraire s'ils ont communication avec les mers, ils leur fourniſſent des eaux, ainſi la mer noire que quelques Géographes ont regardée comme une ſuite de la mer méditerranée, & par conſéquent comme un appendice de l'océan, n'eſt qu'un lac, parce qu'au lieu de tirer des eaux de la méditerranée elle lui en fournit, & coule avec rapidité par le Boſphore dans le lac appelé *mer de Marmora*, & de-là par le détroit des Dardanelles dans la mer de Grèce. La mer noire a environ 250 lieues de longueur ſur 100 de largeur, & elle reçoit un grand nombre de fleuves dont les plus conſidérables ſont le Danube, le Niéper, le Don, le Boh, le Donjec, &c. Le Don qui ſe réunit avec le Donjec, forme, avant que d'arriver à la mer noire, un lac ou un marais fort conſidérable, qu'on appelle le *Palus Méotide*, dont l'étendue eſt de plus de 100 lieues en longueur, ſur 20 ou 25 de largeur. La mer de Marmora, qui eſt au-deſſous de la mer noire, eſt un lac plus petit que le Palus Méotide, & il n'a qu'environ 50 lieues de longueur ſur 8 ou 9 de largeur,

Quelques anciens, & entr'autres Diodore de Sicile, ont écrit que le Pont-Euxin ou la mer noire, n'étoit autrefois que comme une grande rivière ou un grand lac, qui n'avoit aucune communication avec la mer de Grèce; mais que ce grand lac s'étant augmenté conſidérablement avec le temps par les eaux des fleuves qui y arrivent, il s'étoit enfin ouvert un paſſage, d'abord du côté des îles Cyanées, & enſuite du côté de l'Helleſpont. Cette opinion me paroît aſſez vraiſemblable, & même il eſt facile d'expliquer le fait, car en ſuppoſant que le fond de la mer noire fût autrefois plus bas qu'il ne l'eſt aujourd'hui, on voit bien que les fleuves qui y arrivent, auront élevé le fond de cette mer par le limon & les ſables qu'ils entraînent, & que par conſéquent il a pu arriver que la ſurface de cette mer ſe ſoit élevée aſſez pour que l'eau ait pu ſe faire une iſſue; & comme les fleuves continuent toujours à amener du ſable & des terres, & qu'en même temps la quantité d'eau diminue dans les fleuves, à proportion que les montagnes dont ils tirent leurs ſources, s'abaiſſent,

il peut arriver par une longue ſuite de ſiècles que le Boſphore ſe rempliſſe ; mais comme ces effets dépendent de pluſieurs cauſes, il n'eſt guère poſſible de donner ſur cela quelque choſe de plus que de ſimples conjectures. C'eſt ſur ce témoignage des Anciens que M. de Tournefort dit dans ſon voyage du Levant, que la mer noire recevant les eaux d'une grande partie de l'Europe & de l'Aſie, après avoir augmenté conſidérablement, s'ouvrit un chemin par le Boſphore, & enſuite forma la méditerranée, ou l'augmenta ſi conſidérablement, que d'un lac qu'elle étoit autrefois, elle devint une grande mer, qui s'ouvrit enſuite elle-même un chemin par le détroit de Gibraltar, & que c'eſt probablement dans ce temps que l'île Atlantique dont parle Platon, a été ſubmergée. Cette opinion ne peut ſe ſoutenir, dès qu'on eſt aſſuré que c'eſt l'océan qui coule dans la méditerranée, & non pas la méditerranée dans l'océan ; d'ailleurs M. de Tournefort n'a pas combiné deux faits eſſentiels, & qu'il rapporte cependant tous deux, le premier, c'eſt que la mer noire reçoit neuf

ou dix fleuves, dont il n'y en a pas un qui ne lui fourniſſe plus d'eau que le Boſphore n'en laiſſe ſortir; le ſecond, c'eſt que la mer méditerranée ne reçoit pas plus d'eau par les fleuves que la mer noire, cependant elle eſt ſept ou huit fois plus grande, & ce que le Boſphore lui fournit ne fait pas la dixième partie de ce qui tombe dans la mer noire; comment veut-il que cette dixième partie de ce qui tombe dans une petite mer, ait formé non-ſeulement une grande mer, mais encore ait ſi fort augmenté la quantité des eaux, qu'elles aient renverſé les terres à l'endroit du détroit, pour aller enſuite ſubmerger une île plus grande que l'Europe! il eſt aiſé de voir que cet endroit de M. de Tournefort n'eſt pas aſſez réfléchi. La mer méditerranée tire au contraire au moins dix fois plus d'eau de l'océan, qu'elle n'en tire de la mer noire, parce que le Boſphore n'a que 800 pas de largeur dans l'endroit le plus étroit, au lieu que le détroit de Gibraltar en a plus de 5000 dans l'endroit le plus ſerré, & qu'en ſuppoſant les vîteſſes égales dans l'un & dans l'autre détroit, celui de

Gibraltar a bien plus de profondeur.

M. de Tournefort qui plaiſante ſur Polybe au ſujet de l'opinion que le Boſphore ſe remplira, & qui la traite de fauſſe prédiction, n'a pas fait aſſez d'attention aux circonſtances, pour prononcer comme il le fait, ſur l'impoſſibilité de cet évènement. Cette mer qui reçoit huit ou dix grands fleuves, dont la plupart entraînent beaucoup de terre, de ſable & de limon, ne ſe remplit-elle pas peu à peu! les vents & le courant naturel des eaux vers le Boſphore, ne doivent-ils pas y tranſporter une partie de ces terres amenées par ces fleuves! il eſt donc au contraire très-probable que par la ſucceſſion des temps le Boſphore ſe trouvera rempli, lorſque les fleuves qui arrivent dans la mer noire auront beaucoup diminué: or tous les fleuves diminuent de jour en jour, parce que tous les jours les montagnes s'abaiſſent; les vapeurs qui s'arrêtent autour des montagnes étant les premières ſources des rivières, leur groſſeur & leur quantité d'eau dépend de la quantité de ces vapeurs, qui ne peut manquer de diminuer

à mesure que les montagnes diminuent de hauteur.

Cette mer reçoit à la vérité plus d'eau par les fleuves que la méditerranée, & voici ce qu'en dit le même auteur : « Tout le monde sait que les plus grandes eaux « de l'Europe tombent dans la mer noire « par le moyen du Danube, dans lequel « se dégorgent les rivières de Suabe, de « Franconie, de Bavière, d'Autriche, de « Hongrie, de Moravie, de Carinthie, « de Croatie, de Bothnie, de Servie, de « Transilvanie, de Valachie : celles de la « Russie noire & de la Podolie se rendent « dans la même mer par le moyen du « Niester; celles des parties méridionales « & orientales de la Pologne, de la Mos- « covie septentrionale, & du pays des « Cosaques, y entrent par le Niéper ou « Boristhène; le Tanaïs & le Copa ar- « rivent aussi dans la mer noire par le « Bosphore Cimmérien; les rivières de la « Mingrelie, dont le Phase est la princi- « pale, se vident aussi dans la mer noire, « de même que le Casalmac, le Sangaris & « les autres fleuves de l'Asie mineure qui « ont leur cours vers le nord; néanmoins «

» le Boſphore de Thrace n'eſt comparable à aucune de ces grandes rivières. » *Voyez Voyage du Levant, de Tournefort, vol. II, page 123.*

Tout cela prouve que l'évaporation ſuffit pour enlever une quantité d'eau très-conſidérable, & c'eſt à cauſe de cette grande évaporation qui ſe fait ſur la méditerranée, que l'eau de l'océan coule continuellement pour y arriver par le détroit de Gibraltar. Il eſt aſſez difficile de juger de la quantité d'eau que reçoit une mer, il faudroit connoître la largeur, la profondeur & la vîteſſe de tous les fleuves qui y arrivent, ſavoir de combien ils augmentent & diminuent dans les différentes ſaiſons de l'année; & quand même tous ces faits ſeroient acquis, le plus important & le plus difficile reſte encore, c'eſt de ſavoir combien cette mer perd par l'évaporation, car en la ſuppoſant même proportionnelle aux ſurfaces, on voit bien que dans un climat chaud elle doit être plus conſidérable que dans un pays froid; d'ailleurs l'eau mêlée de ſel & de bitume s'évapore plus lentement que l'eau douce, une mer

agitée, plus promptement qu'une mer tranquille, la différence de profondeur y fait auſſi quelque choſe; en ſorte qu'il entre tant d'élémens dans cette théorie de l'évaporation, qu'il n'eſt guère poſſible de faire ſur cela des eſtimations qui ſoient exactes.

L'eau de la mer noire paroît être moins claire, & elle eſt beaucoup moins ſalée que celle de l'océan. On ne trouve aucune île dans toute l'étendue de cette mer, les tempêtes y ſont très-violentes & plus dangereuſes que ſur l'océan, parce que toutes les eaux étant contenues dans un baſſin qui n'a, pour ainſi dire, aucune iſſue, elles ont une eſpèce de mouvement de tourbillon, lorſqu'elles ſont agitées, qui bat les vaiſſeaux de tous les côtés avec une violence inſupportable. *Voyez les Voyages de Chardin, page 142.*

Après la mer noire le plus grand lac de l'Univers eſt la mer Caſpienne, qui s'étend du midi au nord ſur une longueur d'environ 300 lieues, & qui n'a guère que 50 lieues de largeur en prenant une meſure moyenne. Ce lac reçoit l'un des plus grands fleuves du monde, qui eſt le

Volga, & quelques autres rivières conſidérables, comme celles de Kur, de Faie, de Gempo, mais ce qu'il y a de ſingulier, c'eſt qu'elle n'en reçoit aucune dans toute cette longueur de 300 lieues du côté de l'orient: le pays qui l'avoiſine de ce côté, eſt un déſert de ſable que perſonne n'avoit reconnu juſqu'à ces derniers temps; le Czar Pierre I.er y ayant envoyé des Ingénieurs pour lever la carte de la mer Caſpienne, il s'eſt trouvé que cette mer avoit une figure tout-à-fait différente de celle qu'on lui donnoit dans les cartes géographiques; on la repréſentoit ronde, elle eſt fort longue & aſſez étroite; on ne connoiſſoit donc point du tout les côtes orientales de cette mer, non plus que le pays voiſin, on ignoroit juſqu'à l'exiſtence du lac Aral, qui en eſt éloigné vers l'orient d'environ 100 lieues, ou ſi on connoiſſoit quelques-unes des côtes de ce lac Aral, on croyoit que c'étoit une partie de la mer Caſpienne, en ſorte qu'avant les découvertes du Czar il y avoit dans ce climat un terrein de plus de 300 lieues de longueur ſur 100 & 150 de largeur,

qui n'étoit pas encore connu. Le lac Aral eſt à peu près de figure oblongue, & peut avoir 90 ou 100 lieues dans ſa plus grande longueur, ſur 50 ou 60 de largeur; il reçoit deux fleuves très-conſidérables, qui ſont le Sirderoïas & l'Oxus, & les eaux de ce lac n'ont aucune iſſue, non plus que celles de la mer Caſpienne; & de même que la mer Caſpienne ne reçoit aucun fleuve du côté de l'orient, le lac Aral n'en reçoit aucun du côté de l'occident, ce qui doit faire préſumer qu'autrefois ces deux lacs n'en formoient qu'un ſeul, & que les fleuves ayant diminué peu à peu & ayant amené une très-grande quantité de ſable & de limon, tout le pays qui les ſépare aura été formé de ces ſables. Il y a quelques petites îles dans la mer Caſpienne, & ſes eaux ſont beaucoup moins ſalées que celles de l'océan, les tempêtes y ſont auſſi fort dangereuſes, & les grands bâtimens n'y ſont pas d'uſage pour la navigation, parce qu'elle eſt peu profonde & ſemée de bancs & d'écueils au-deſſous de la ſurface de l'eau : voici ce qu'en dit Pietro della Valle, *tome III, page 235.* « Les plus

» grands vaiſſeaux que l'on voit ſur la
» mer Caſpienne le long des côtes de la
» province de Mazande en Perſe, où eſt
» bâtie la ville de Ferhabad, quoiqu'ils
» les appellent navires, me paroiſſent
» plus petits que nos tartanes; ils ſont
» fort hauts de bord, enfoncent peu dans
» l'eau, & ont le fond plat; ils donnent
» auſſi cette forme à leurs vaiſſeaux, non-
» ſeulement à cauſe que la mer Caſpienne
» n'eſt pas profonde à la rade & ſur les
» côtes, mais encore parce qu'elle eſt
» remplie de bancs de ſable, & que les
» eaux ſont baſſes en pluſieurs endroits;
» tellement que ſi les vaiſſeaux n'étoient
» fabriqués de cette façon, on ne pour-
» roit pas s'en ſervir ſur cette mer. Cer-
» tainement je m'étonnois, & avec quel-
» que fondement, ce me ſemble, pour-
» quoi ils ne pèchoient à Ferhabad que
» des ſaumons qui ſe trouvent à l'embou-
» chure du fleuve, & de certains eſtur-
» geons, très-mal conditionnés, de même
» que pluſieurs autres ſortes de poiſſons
» qui ſe rendent à l'eau douce, & qui
» ne valent rien; & comme j'en attribuois
» la cauſe à l'inſuffiſance qu'ils ont en

l'art de naviger & de pêcher, ou à la « crainte qu'ils avoient de se perdre s'ils « pèchoient en haute mer, parce que je « sais d'ailleurs que les Persans ne sont « pas d'habiles gens sur cet élément, & « qu'ils n'entendent presque pas la navi- « gation; le Cham d'Esterabad qui fait « sa résidence sur le port de mer, & à qui » par conséquent les raisons n'en sont pas « inconnues, par l'expérience qu'il en a, « m'en débita une, savoir, que les eaux « sont si basses à 20 & 30 milles dans la « mer, qu'il est impossible d'y jeter des « filets qui aillent au fond, & d'y faire « aucune pèche qui soit de la consé- « quence de celle de nos tartanes; de « sorte que c'est par cette raison qu'ils « donnent à leurs vaisseaux la forme que « je vous ai marquée ci-dessus, & qu'ils « ne les montent d'aucune pièce de ca- « non, parce qu'il se trouve fort peu « de Corsaires & de Pirates qui courent « cette mer ».

Struys, le P. Avril & d'autres voyageurs ont prétendu qu'il y avoit dans le voisinage de Kilam deux gouffres où les eaux de la mer Caspienne étoient englou-

ties, pour ſe rendre enſuite par des canaux ſouterrains dans le golfe Perſique; de Fer & d'autres Géographes ont même marqué ces gouffres ſur leurs cartes, cependant ces gouffres n'exiſtent pas, les gens envoyés par le Czar s'en ſont aſſurés. *Voy. les Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1721.* Le fait des feuilles de ſaule qu'on voit en quantité ſur le golfe Perſique, & qu'on prétendoit venir de la mer Caſpienne, parce qu'il n'y a pas de ſaules ſur le golfe Perſique, étant avancé par les mêmes Auteurs, eſt apparemment auſſi peu vrai que celui des prétendus gouffres, & Gemelli Careri, auſſi-bien que les Moſcovites, aſſure que ces gouffres ſont abſolument imaginaires : en effet ſi l'on compare l'étendue de la mer Caſpienne avec celle de la mer noire, on trouvera que la première eſt de près d'un tiers plus petite que la ſeconde, que la mer noire reçoit beaucoup plus d'eau que la mer Caſpienne, que par conſéquent l'évaporation ſuffit dans l'une & dans l'autre pour enlever toute l'eau qui arrive dans ces deux lacs, & qu'il n'eſt pas néceſſaire d'imaginer des gouffres

dans la mer Caſpienne plutôt que dans la mer noire.

Il y a des lacs qui ſont comme des mares, qui ne reçoivent aucune rivière, & deſquels il n'en ſort aucune; il y en a d'autres qui reçoivent des fleuves, & deſquels il ſort d'autres fleuves, & enfin d'autres qui ſeulement reçoivent des fleuves. La mer Caſpienne & le lac Aral ſont de cette dernière eſpèce, ils reçoivent les eaux de pluſieurs fleuves & les contiennent; la mer morte reçoit de même le Jourdain, & il n'en ſort aucun fleuve. Dans l'Aſie mineure, il y a un petit lac de la même eſpèce, qui reçoit les eaux d'une rivière dont la ſource eſt auprès de Cogni, & qui n'a, comme les précédens, d'autre voie que l'évaporation pour rendre les eaux qu'il reçoit : il y en a un beaucoup plus grand en Perſe, ſur lequel eſt ſituée la ville de Marago, il eſt de figure ovale & il a environ 10 ou 12 lieues de longueur ſur 6 ou 7 de largeur, il reçoit la rivière de Tauris qui n'eſt pas conſidérable. Il y a auſſi un pareil petit lac en Grèce à 12 ou 15 lieues de Lépante, ce ſont-là les ſeuls lacs de

cette eſpèce qu'on connoiſſe en Aſie; en Europe il n'y en a pas un ſeul qui ſoit un peu conſidérable. En Afrique il y en a pluſieurs, mais qui ſont tous aſſez petits, comme le lac qui reçoit le fleuve Ghir, celui dans lequel tombe le fleuve Zez, celui qui reçoit la rivière de Touguedout, & celui auquel aboutit le fleuve Tafilet. Ces quatre lacs ſont aſſez près les uns des autres, & ils ſont ſitués vers les frontières de Barbarie près des déſerts de Zara; il y en a un autre ſitué dans la contrée de Kova qui reçoit la rivière du pays de Berdoa. Dans l'Amérique ſeptentrionale, où il y a plus de lacs qu'en aucun pays du monde, on n'en connoît pas un de cette eſpèce, à moins qu'on ne veuille regarder comme tels deux petits amas d'eaux formés par des ruiſſeaux, l'un auprès de Guatimapo, & l'autre à quelques lieues de Réalnuevo, tous deux dans le Mexique; mais dans l'Amérique méridionale au Pérou, il y a deux lacs conſécutifs, dont l'un qui eſt le lac Titicaca, eſt fort grand, qui reçoivent une rivière dont la ſource n'eſt pas éloignée de Cuſco, & deſquels il ne ſort aucune

autre rivière; il y en a un plus petit dans le Tucuman qui reçoit la rivière Salta, & un autre un peu plus grand dans le même pays, qui reçoit la rivière de Santiago, & encore trois ou quatre autres entre le Tucuman & le Chili.

Les lacs dont il ne sort aucun fleuve & qui n'en reçoivent aucun, sont en plus grand nombre que ceux dont je viens de parler; ces lacs ne sont que des espèces de mares où se rassemblent les eaux pluviales, ou bien ce sont des eaux souterraines qui sortent en forme de fontaines dans les lieux bas, où elles ne peuvent ensuite trouver d'écoulemens; les fleuves qui débordent, peuvent aussi laisser dans les terres des eaux stagnantes, qui se conservent ensuite pendant long-temps, & qui ne se renouvellent que dans le temps des inondations; la mer, par de violentes agitations, a pu inonder quelquefois de certaines terres & y former des lacs salés, comme celui de Harlem & plusieurs autres de la Hollande, auxquels il ne paroît pas qu'on puisse attribuer une autre origine, ou bien la mer en abandonnant par son mouvement

naturel, de certaines terres, y aura laiſſé des eaux dans les lieux les plus bas, qui y ont formé des lacs que l'eau des pluies entretient. Il y a en Europe pluſieurs petits lacs de cette eſpèce, comme en Irlande, en Jutland, en Italie, dans le pays des Griſons, en Pologne, en Moſcovie, en Finlande, en Grèce; mais tous ces lacs ſont très-peu conſidérables. En Aſie il y en a un près de l'Euphrate, dans le déſert d'Irac, qui a plus de 15 lieues de longueur, un autre auſſi en Perſe, qui eſt à peu près de la même étendue que le premier, & ſur lequel ſont ſituées les villes de Kéla, de Tétuan, de Vaſtan & de Van, un autre petit dans le Choraſſan auprès de Ferrior, un autre petit dans la Tartarie indépendante, qu'on appelle le *lac Lévi,* deux autres dans la Tartarie Moſcovite, un autre à la Cochinchine, & enfin un à la Chine, qui eſt aſſez grand, & qui n'eſt pas fort éloigné de Nankin; ce lac cependant communique à la mer voiſine par un canal de quelques lieues. En Afrique il y a un petit lac de cette eſpèce dans le royaume de Maroc, un autre près d'Alexandrie, qui

qui paroît avoir été laiſſé par la mer, un autre aſſez conſidérable, formé par les eaux pluviales dans le déſert d'Azarad, environ ſous le 30me degré de latitude, ce lac a huit ou dix lieues de longueur; un autre encore plus grand, ſur lequel eſt ſituée la ville de Gaoga, ſous le 27me degré; un autre, mais beaucoup plus petit, près de la ville de Kanum ſous le 30me degré, un près de l'embouchure de la rivière de Gambia, pluſieurs autres dans le Congo, à 2 ou 3 degrés de latitude ſud, deux autres dans le pays des Cafres, l'un appelé le *lac Rufumbo*, qui eſt médiocre, & l'autre dans la province d'Arbuta, qui eſt peut-être le plus grand lac de cette eſpèce, ayant 25 lieues environ de longueur ſur 7 ou 8 de largeur; il y a auſſi un de ces lacs à Madagaſcar près de la côte orientale, environ ſous le 29me degré de latitude ſud.

En Amérique, dans le milieu de la péninſule de la Floride il y a un de ces lacs, au milieu duquel eſt une île appelée *Serrope*; le lac de la ville de Mexico eſt auſſi de cette eſpèce, &

ce lac, qui eſt à peu-près rond, a environ 10 lieues de diamètre; il y en a un autre encore plus grand dans la nouvelle Eſpagne, à 25 lieues de diſtance ou environ de la côte de la baie de Campèche, & un autre plus petit dans la même contrée près des côtes de la mer du ſud. Quelques Voyageurs ont prétendu qu'il y avoit dans l'intérieur des terres de la Guiane un très-grand lac de cette eſpèce, ils l'ont appelé le *lac d'Or* ou le *lac Parime*, & ils ont raconté des merveilles de la richeſſe des pays voiſins & de l'abondance des paillettes d'or qu'on trouvoit dans l'eau de ce lac; ils donnent à ce lac une étendue de plus de 400 lieues de longueur; & de plus de 125 de largeur; il n'en ſort, diſent-ils, aucun fleuve, & il n'y en entre aucun : quoique pluſieurs Géographes aient marqué ce grand lac ſur leurs cartes, il n'eſt pas certain qu'il exiſte, & il l'eſt encore bien moins qu'il exiſte tel qu'ils nous le repréſentent.

Mais les lacs les plus ordinaires & les plus communément grands, ſont ceux qui, après avoir reçu un autre fleuve, ou

pluſieurs petites rivières, donnent naiſſance à d'autres grands fleuves; comme le nombre de ces lacs eſt fort grand, je ne parlerai que des plus conſidérables, ou de ceux qui auront quelques ſingularités. En commençant par l'Europe, nous avons en Suiſſe le lac de Genève, celui de Conſtance, &c. En Hongrie celui de Balaton, en Livonie un lac qui eſt aſſez grand & qui ſépare les terres de cette province de celle de la Moſcovie; en Finlande le lac Lapwert qui eſt fort long, & qui ſe diviſe en pluſieurs bras, le lac Oula qui eſt de figure ronde; en Moſcovie le lac Ladoga, qui a plus de 25 lieues de longueur ſur plus de 12 de largeur, le lac Onega qui eſt auſſi long, mais moins large, le lac Ilmen, celui de Béloſero, d'où ſort l'une des ſources du Volga, l'Iwan-Oſéro duquel ſort l'une des ſources du Don : deux autres lacs dont le Vitzogda tire ſon origine; en Lapponie le lac dont ſort le fleuve de Kimi, un autre beaucoup plus grand qui n'eſt pas éloigné de la côte de Wardhus, pluſieurs autres deſquels ſortent les fleuves de Lula, de Pitha,

d'Uma, qui tous ne ſont pas fort conſidérables : en Norvège deux autres à peu près de même grandeur que ceux de Lapponie : en Suède le lac Véner, qui eſt grand, auſſi-bien que le lac Méler ſur lequel eſt ſitué Stockolm, deux autres lacs moins conſidérables, dont l'un eſt près d'Elvédal & l'autre de Lincopin.

Dans la Sibérie & dans la Tartarie Moſcovite & indépendante, il y a un grand nombre de ces lacs, dont les principaux ſont le grand lac Baraba qui a plus de 100 lieues de longueur, & dont les eaux tombent dans l'Irtis, le grand lac Eſtraguel à la ſource du même fleuve Irtis, pluſieurs autres moins grands à la ſource du Jéniſca, le grand lac Kita à la ſource de l'Oby, un autre grand lac à la ſource de l'Angara, le lac Baical qui a plus de 70 lieues de longueur, & qui eſt formé par le même fleuve Angara, le lac Péhu, d'où ſort le fleuve Urack, &c. à la Chine & dans la Tartarie Chinoiſe le lac Dalai d'où ſort la groſſe rivière d'Argus qui tombe dans le fleuve Amour, le lac des Trois-montagnes d'où ſort la

rivière Hélum qui tombe dans le même fleuve Amour, les lacs de Cinhal, de Cokmor & de Sorama, desquels sortent les sources du fleuve Hoamho, deux autres grands lacs voisins du fleuve de Nankin, &c. dans le Tonquin le lac de Guadag qui est considérable, dans l'Inde le lac Chiama, d'où sort le fleuve Laquia & qui est voisin des sources du fleuve Ava, du Longenu, &c. ce lac a plus de 40 lieues de largeur sur 50 de longueur, un autre lac à l'origine du Gange, un autre auprès de Cachemire à l'une des sources du fleuve Indus, &c.

En Afrique, on a le lac Cayar & deux ou trois autres qui sont voisins de l'embouchure du Sénégal, le lac de Guarde & celui de Sigisme, qui tous deux ne font qu'un même lac de forme presque triangulaire, qui a plus de 100 lieues de longueur sur 75 de largeur, & qui contient une île considérable; c'est dans ce lac que le Niger perd son nom, & au sortir de ce lac qu'il traverse, on l'appelle *Sénégal;* dans le cours du même fleuve, en remontant vers la source, on trouve un autre lac considérable qu'on appelle le

lac Bournou, où le Niger quitte encore ſon nom, car la rivière qui y arrive, s'appelle *Gambaru* ou *Gombarow*. En Éthiopie, aux ſources du Nil, eſt le grand lac Gambéa qui a plus de 50 lieues de longueur; il y a auſſi pluſieurs lacs ſur la côte de Guinée, qui paroiſſent avoir été formés par la mer, & il n'y a que peu d'autres lacs d'une grandeur un peu conſidérable dans le reſte de l'Afrique.

L'Amérique ſeptentrionale eſt le pays des lacs; les plus grands ſont le lac ſupérieur, qui a plus de 125 lieues de longueur ſur 50 de largeur, le lac Huron qui a près de 100 lieues de longueur ſur environ 40 de largeur, le lac des Illinois qui, en y comprenant la baie des Puants, eſt tout auſſi étendu que le lac Huron, le lac Érié & le lac Ontario, qui ont tous deux plus de 80 lieues de longueur ſur 20 ou 25 de largeur, le lac Miſtaſin au nord de Quebec, qui a environ 50 lieues de longueur, le lac Champlain au midi de Quebec, qui eſt à peu près de la même étendue que le lac Miſtaſin, le lac Alemipigon & le lac

des Chriſtinaux, tous deux au nord du lac ſupérieur, ſont auſſi fort conſidérables, le lac des Aſſiniboïls qui contient pluſieurs îles, & dont l'étendue en longueur eſt de plus de 75 lieues; il y en a auſſi deux de médiocre grandeur dans le Mexique, indépendamment de celui de Mexico, un autre beaucoup plus grand, appelé le lac *Nicaragua*, dans la province du même nom, ce lac a plus de 60 ou 70 lieues d'étendue en longueur.

Enfin dans l'Amérique méridionale il y en a un petit à la ſource du Maragnon, un autre plus grand à la ſource de la rivière du Paraguai, le lac Titicares dont les eaux tombent dans le fleuve de la Plata, deux autres plus petits dont les eaux coulent auſſi vers ce même fleuve, & quelques autres qui ne ſont pas conſidérables dans l'intérieur des terres du Chili.

Tous les lacs dont les fleuves tirent leur origine, tous ceux qui ſe trouvent dans le cours des fleuves ou qui en ſont voiſins & qui y verſent leurs eaux, ne ſont point ſalés; preſque tous ceux au contraire qui reçoivent des fleuves, ſans qu'il en ſorte d'autres fleuves, ſont

ſalés, ce qui ſemble favoriſer l'opinion que nous avons expoſée au ſujet de la ſalure de la mer, qui pourroit bien avoir pour cauſe les ſels que les fleuves détachent des terres, & qu'ils tranſportent continuellement à la mer; car l'évaporation ne peut pas enlever des ſels fixes, & par conſéquent ceux que les fleuves portent dans la mer, y reſtent, & quoique l'eau des fleuves paroiſſe douce, on ſait que cette eau douce ne laiſſe pas de contenir une petite quantité de ſel, & par la ſucceſſion des temps la mer a dû acquérir un degré de ſalure conſidérable, qui doit toujours aller en augmentant. C'eſt ainſi, à ce que j'imagine, que la mer noire, la mer Caſpienne, le lac Aral, la mer morte, &c. ſont devenus ſalés; les fleuves qui ſe jettent dans ces lacs, y ont amené ſucceſſivement tous les ſels qu'ils ont détachés des terres, & l'évaporation n'a pu les enlever: à l'égard des lacs, qui ſont comme des mares, qui ne reçoivent aucun fleuve & deſquels il n'en ſort aucun, ils ſont ou doux ou ſalés, ſuivant leur différente origine; ceux qui ſont voiſins de la mer, ſont ordinairement

salés, & ceux qui en sont éloignés, sont doux, & cela parce que les uns ont été formés par des inondations de la mer, & que les autres ne sont que des fontaines d'eau douce, qui n'ayant pas d'écoulement, forment une grande étendue d'eau. On voit aux Indes plusieurs étangs & réservoirs faits par l'industrie des habitans, qui ont jusqu'à 2 ou 3 lieues de superficie, dont les bords sont revêtus d'une muraille de pierre; ces réservoirs se rempliſſent pendant la saison des pluies, & servent aux habitans pendant l'été, lorsque l'eau leur manque absolument, à cause du grand éloignement où ils sont des fleuves & des fontaines.

Les lacs qui ont quelque chose de particulier, sont la mer morte, dont les eaux contiennent beaucoup plus de bitume que de sel; ce bitume qu'on appelle *bitume de Judée*, n'est autre chose que de l'asphalte, & aussi quelques Auteurs ont appelé la mer morte, *lac asphaltite*. Les terres aux environs du lac contiennent une grande quantité de ce bitume; bien des gens se sont persuadés

au ſujet de ce lac, des choſes ſemblables à celles que les Poëtes ont écrites du lac d'Averne, que le poiſſon ne pouvoit y vivre, que les oiſeaux qui paſſoient par-deſſus étoient ſuffoqués, mais ni l'un ni l'autre de ces lacs ne produit ces funeſtes effets, ils nourriſſent tous deux du poiſſon, les oiſeaux volent par-deſſus, & les hommes s'y baignent ſans aucun danger.

Il y a, dit-on, en Bohème, dans la campagne de Boleſlaw, un lac où il y a des trous d'une profondeur ſi grande qu'on n'a pu la ſonder, & il s'élève de ces trous des vents impétueux qui parcourent toute la Bohème, & qui pendant l'hiver élèvent ſouvent en l'air des morceaux de glace de plus de 100 livres de peſanteur. *Voyez Act. Lipſ. anno 1682, page 246.* On parle d'un lac en Iſlande qui pétrifie, le lac Néagh en Irlande a auſſi la même propriété; mais ces pétrifications produites par l'eau de ces lacs ne ſont ſans doute autre choſe que des incruſtations comme celles que fait l'eau d'Arcueil.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XII.

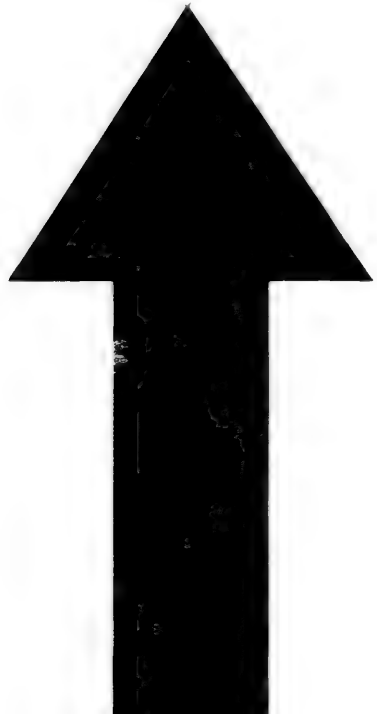
Du Flux & du Reflux.

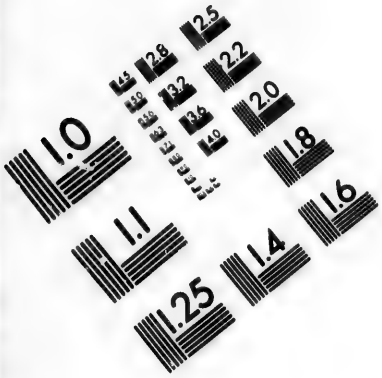
L'EAU n'a qu'un mouvement naturel qui lui vient de sa fluidité; elle descend toujours des lieux les plus élevés dans les lieux les plus bas, lorsqu'il n'y a point de digues ou d'obstacles qui la retiennent ou qui s'opposent à son mouvement, & lorsqu'elle est arrivée au lieu le plus bas, elle y reste tranquille & sans mouvement, à moins que quelque cause étrangère & violente ne l'agite & ne l'en fasse sortir. Toutes les eaux de l'océan sont rassemblées dans les lieux les plus bas de la superficie de la terre; ainsi les mouvemens de la mer viennent de causes extérieures. Le principal mouvement est celui du flux & du reflux qui se fait alternativement

en ſens contraire, & duquel il réſulte un mouvement continuel & général de toutes les mers d'orient en occident; ces deux mouvemens ont un rapport conſtant & régulier avec les mouvemens de la lune: dans les pleines & dans les nouvelles lunes ce mouvement des eaux d'orient en occident eſt plus ſenſible, auſſi-bien que celui du flux & du reflux: celui-ci ſe fait ſentir dans l'intervalle de ſix heures & demie ſur la plupart des rivages, en ſorte que le flux arrive toutes les fois que la lune eſt au-deſſus ou au-deſſous du méridien, & le reflux ſuccède toutes les fois que la lune eſt dans ſon plus grand éloignement du méridien, c'eſt-à-dire, toutes les fois qu'elle eſt à l'horizon, ſoit à ſon coucher, ſoit à ſon lever. Le mouvement de la mer d'orient en occident eſt continuel & conſtant, parce que tout l'océan dans le flux ſe meut d'orient en occident, & pouſſe vers l'occident une très-grande quantité d'eau, & que le reflux ne paroît ſe faire en ſens contraire qu'à cauſe de la moindre quantité d'eau qui eſt alors pouſſée vers l'occident; car le flux doit plutôt être regardé comme

une intumeſcence, & le reflux comme une détumeſcence des eaux, laquelle au lieu de troubler le mouvement d'orient en occident, le produit & le rend continuel, quoiqu'à la vérité il ſoit plus fort pendant l'intumeſcence, & plus foible pendant la détumeſcence, par la raiſon que nous venons d'expoſer.

Les principales circonſtances de ce mouvement, ſont 1.° qu'il eſt plus ſenſible dans les nouvelles & pleines lunes que dans les quadratures; dans le printemps & l'automne il eſt auſſi plus violent que dans les autres temps de l'année, & il eſt le plus foible dans le temps des ſolſtices, ce qui s'explique fort naturellement par la combinaiſon des forces de l'attraction de la lune & du ſoleil. *Voyez ſur cela les démonſtrations de Newton.* 2.° Les vents changent ſouvent la direction & la quantité de ce mouvement, ſur-tout les vents qui ſoufflent conſtamment du même côté; il en eſt de même des grands fleuves qui portent leurs eaux dans la mer, & qui y produiſent un mouvement de courant qui s'étend ſouvent à pluſieurs lieues, &





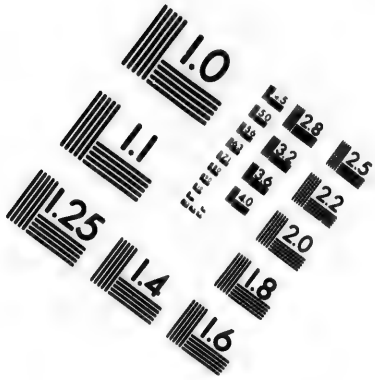
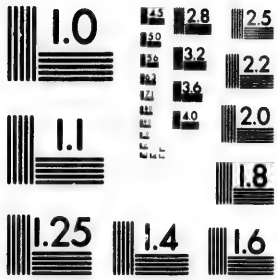
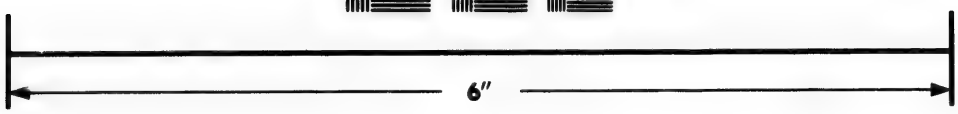
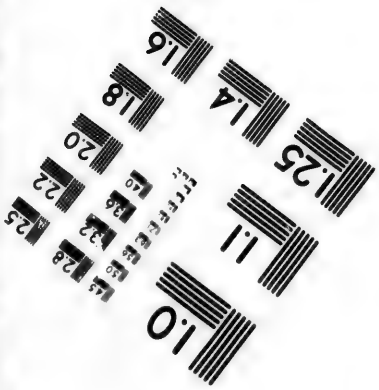
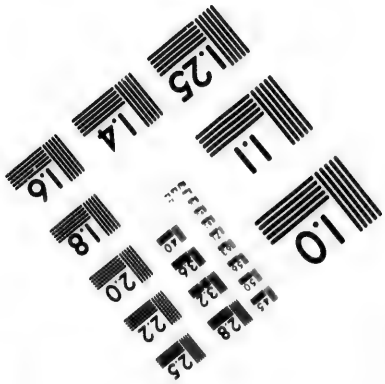


IMAGE EVALUATION
TEST TARGET (MT-3)









Photographic
Sciences
Corporation

23 WEST MAIN STREET
WEBSTER, N.Y. 14580
(716) 872-4503

lorſque la direction du vent s'accorde avec le mouvement général, comme eſt celui d'orient en occident, il en devient plus ſenſible; on en a un exemple dans la mer pacifique où le mouvement d'orient en occident eſt conſtant & très-ſenſible. 3.° On doit remarquer que lorſqu'une partie d'un fluide ſe meut, toute la maſſe du fluide ſe meut auſſi: or dans le mouvement des marées, il y a une très-grande partie de l'océan qui ſe meut ſenſiblement; toute la maſſe des mers ſe meut donc en même temps, & les mers ſont agitées par ce mouvement dans toute leur étendue & dans toute leur profondeur.

Pour bien entendre ceci, il faut faire attention à la nature de la force qui produit le flux & le reflux, & réfléchir ſur ſon action & ſur ſes effets. Nous avons dit que la lune agit ſur la terre par une force que les uns appellent *attraction*, & les autres *peſanteur*, cette force d'attraction ou de peſanteur pénètre le globe de la terre dans toutes les parties de ſa maſſe, elle eſt exactement proportionnelle à la quantité de matière, & en même temps

elle décroît comme le carré de la distance augmente : cela posé, examinons ce qui doit arriver en supposant la lune au méridien d'une plage de la mer. La surface des eaux étant immédiatement sous la lune, est alors plus près de cet astre que toutes les autres parties du globe, soit de la terre, soit de la mer ; dès-lors cette partie de la mer doit s'élever vers la lune, en formant une éminence dont le sommet correspond au centre de cet astre ; pour que cette éminence puisse se former, il est nécessaire que les eaux, tant de la surface environnante que du fond de cette partie de la mer, y contribuent, ce qu'elles font en effet à proportion de la proximité où elles sont de l'astre qui exerce cette action dans la raison inverse du carré de la distance : ainsi la surface de cette partie de la mer s'élevant la première, les eaux de la surface des parties voisines s'élèveront aussi, mais à une moindre hauteur, & les eaux du fond de toutes ces parties éprouveront le même effet & s'élèveront par la même cause, en sorte que toute cette partie de la mer devenant plus haute, & formant une éminence, il est nécessaire

que les eaux de la ſurface & du fond des parties éloignées & ſur leſquelles cette force d'attraction n'agit pas, viennent avec précipitation pour remplacer les eaux qui ſe ſont élevées; c'eſt-là ce qui produit le flux, qui eſt plus ou moins ſenſible ſur les différentes côtes, & qui, comme l'on voit, agite la mer non-ſeulement à ſa ſurface, mais juſqu'aux plus grandes profondeurs. Le reflux arrive enſuite par la pente naturelle des eaux; lorſque l'aſtre a paſſé & qu'il n'exerce plus ſa force, l'eau qui s'étoit élevée par l'action de cette puiſſance étrangère, reprend ſon niveau & regagne les rivages & les lieux qu'elle avoit été forcée d'abandonner, enſuite lorſque la lune paſſe au méridien de l'antipode du lieu où nous avons ſuppoſé qu'elle a d'abord élevé les eaux, le même effet arrive; les eaux dans cet inſtant où la lune eſt abſente & la plus éloignée, s'élèvent ſenſiblement, autant que dans le temps où elle eſt préſente & la plus voiſine de cette partie de la mer; dans le premier cas les eaux s'élèvent, [illegible]e qu'elles ſont plus près de l'aſtre que toutes les

autres parties du globe ; & dans le ſecond cas, c'eſt par la raiſon contraire, elles ne s'élèvent que parce qu'elles en ſont plus éloignées que toutes les autres parties du globe, & l'on voit bien que cela doit produire le même effet, car alors les eaux de cette partie étant moins attirées que tout le reſte du globe, elles s'éloigneront néceſſairement du reſte du globe & formeront une éminence dont le ſommet répondra au point de la moindre action, c'eſt-à-dire, au point du ciel directement oppoſé à celui où ſe trouve la lune, ou, ce qui revient au même, au point où elle étoit treize heures auparavant, lorſqu'elle avoit élevé les eaux la première fois ; car lorſqu'elle eſt parvenue à l'horizon, le reflux étant arrivé, la mer eſt alors dans ſon état naturel, & les eaux ſont en équilibre & de niveau ; mais quand la lune eſt au méridien oppoſé, cet équilibre ne peut plus ſubſiſter, puiſque les eaux de la partie oppoſée à la lune étant à la plus grande diſtance où elles puiſſent être de cet aſtre, elles ſont moins attirées que le reſte du globe, qui étant intermédiaire,

ſe trouve être plus voiſin de la lune, & dès-lors leur peſanteur relative, qui les tient toujours en équilibre & de niveau, les pouſſe vers le point oppoſé à la lune, pour que cet équilibre ſe conſerve. Ainſi dans les deux cas, lorſque la lune eſt au méridien d'un lieu ou au méridien oppoſé, les eaux doivent s'élever à très-peu près de même quantité, & par conſéquent s'abaiſſer & refluer auſſi de la même quantité lorſque la lune eſt à l'horizon, à ſon coucher ou à ſon lever. On voit bien qu'un mouvement dont la cauſe & l'effet ſont tels que nous venons de l'expliquer, ébranle néceſſairement la maſſe entière des mers, & la remue dans toute ſon étendue & dans toute ſa profondeur; & ſi ce mouvement paroît inſenſible dans les hautes mers & lorſqu'on eſt éloigné des terres, il n'en eſt cependant pas moins réel; le fond & la ſurface ſont remués à peu près également, & même les eaux du fond, que les vents ne peuvent agiter comme celles de la ſurface, éprouvent bien plus régulièrement que celles de la ſurface cette action, & elles ont un mouvement plus

réglé & qui eſt toujours alternativement dirigé de la même façon.

De ce mouvement alternatif de flux & de reflux, il réſulte, comme nous l'avons dit, un mouvement continuel de la mer de l'orient vers l'occident, parce que l'aſtre qui produit l'intumeſcence des eaux, va lui-même d'orient en occident, & qu'agiſſant ſucceſſivement dans cette direction, les eaux ſuivent le mouvement de l'aſtre dans la même direction. Ce mouvement de la mer d'orient en occident eſt très-ſenſible dans tous les détroits, par exemple, au détroit de Magellan le flux élève les eaux à près de 20 pieds de hauteur, & cette intumeſcence dure ſix heures, au lieu que le réflux ou la détumeſcence ne dure que deux heures *(voyez le Voyage de Narbrough)*, & l'eau coule vers l'occident, ce qui prouve évidemment que le reflux n'eſt pas égal au flux, & que de tous deux il réſulte un mouvement vers l'occident, mais beaucoup plus fort dans le temps du flux que dans celui du reflux; & c'eſt pour cette raiſon que dans les hautes mers éloignées de toute terre, les marées ne ſont

ſenſibles que par le mouvement général qui en réſulte, c'eſt-à-dire, par ce mouvement d'orient en occident.

Les marées ſont plus fortes & elles font hauſſer & baiſſer les eaux bien plus conſidérablement dans la zone torride entre les tropiques, que dans le reſte de l'océan; elles ſont auſſi beaucoup plus ſenſibles dans les lieux qui s'étendent d'orient en occident, dans les golfes qui ſont longs & étroits, & ſur les côtes où il y a des îles & des promontoires; le plus grand flux qu'on connoiſſe, eſt, comme nous l'avons dit dans l'article précédent, à l'une des embouchures du fleuve Indus, où les eaux s'élèvent de 30 pieds; il eſt auſſi fort remarquable auprès de Malaye, dans le détroit de la Sonde, dans la mer rouge, dans la baie de Nelſon, à 55 degrés de latitude ſeptentrionale, où il s'élève à 15 pieds, à l'embouchure du fleuve Saint-Laurent, ſur les côtes de la Chine, ſur celles du Japon, à Panama, dans le golfe de Bengale, &c.

Le mouvement de la mer d'orient en occident eſt très-ſenſible dans de certains

endroits, les Navigateurs l'ont ſouvent obſervé en allant de l'Inde à Madagaſcar & en Afrique; il ſe fait ſentir auſſi avec beaucoup de force dans la mer pacifique, & entre les Moluques & le Breſil; mais les endroits où ce mouvement eſt le plus violent, ſont les détroits qui joignent l'océan à l'océan, par exemple, les eaux de la mer ſont portées avec une ſi grande force d'orient en occident par le détroit de Magellan, que ce mouvement eſt ſenſible, même à une grande diſtance dans l'océan Atlantique, & on prétend que c'eſt ce qui a fait conjecturer à Magellan qu'il y avoit un détroit par lequel les deux mers avoient une communication. Dans le détroit des Manilles & dans tous les canaux qui ſéparent les îles Maldives, la mer coule d'orient en occident, comme auſſi dans le golfe du Mexique entre Cuba & Jucatan; dans le golfe de Paria ce mouvement eſt ſi violent, qu'on appelle le détroit la *gueule du Dragon;* dans la mer de Canada ce mouvement eſt auſſi très-violent, auſſi-bien que dans la mer de Tartarie & dans le détroit de Waigats, par lequel l'océan

en coulant avec rapidité d'orient en occident, charie des maſſes énormes de glaces de la mer de Tartarie dans la mer du nord de l'Europe. La mer pacifique coule de même d'orient en occident par les détroits du Japon, la mer du Japon coule vers la Chine, l'océan Indien coule vers l'occident dans le détroit de Java & par les détroits des autres îles de l'Inde. On ne peut donc pas douter que la mer n'ait un mouvement conſtant & général d'orient en occident, & l'on eſt aſſuré que l'océan Atlantique coule vers l'Amérique, & que la mer pacifique s'en éloigne, comme on le voit évidemment au cap des Courans entre Lima & Panama. *Voyez Varenii Geogr. general. page 119.*

Au reſte, les alternatives du flux & du reflux ſont régulières & ſe font de ſix heures & demie en ſix heures & demie ſur la plupart des côtes de la mer, quoiqu'à différentes heures, ſuivant le climat & la poſition des côtes; ainſi les côtes de la mer ſont battues continuellement des vagues, qui enlèvent à chaque fois de petites parties de matières qu'elles tranſ-

portent au loin & qui ſe dépoſent au fond, & de même les vagues portent ſur les plages baſſes des coquilles, des ſables qui reſtent ſur les bords, & qui s'accumulant peu à peu par couches horizontales, forment à la fin des dunes & des hauteurs auſſi élevées que des collines, & qui ſont en effet des collines tout-à-fait ſemblables aux autres collines, tant par leur forme que par leur compoſition intérieure; ainſi la mer apporte beaucoup de productions marines ſur les plages baſſes, & elle emporte au loin toutes les matières qu'elle peut enlever des côtes élevées contre leſquelles elle agit, ſoit dans le temps du flux, ſoit dans le temps des orages & des grands vents.

Pour donner une idée de l'effort que fait la mer agitée contre les hautes côtes, je crois devoir rapporter un fait qui m'a été aſſuré par une perſonne très-digne de foi, & que j'ai cru d'autant plus facilement, que j'ai vu moi-même quelque choſe d'approchant. Dans la principale des îles Orcades il y a des côtes compoſées de rochers coupés à-plomb &

perpendiculaires à la ſurface de la mer, en ſorte qu'en ſe plaçant au-deſſus de ces rochers, on peut laiſſer tomber un plomb juſqu'à la ſurface de l'eau, en mettant la corde au bout d'une perche de 9 pieds. Cette opération, que l'on peut faire dans le temps que la mer eſt tranquille, a donné la meſure de la hauteur de la côte, qui eſt de 200 pieds. La marée dans cet endroit eſt fort conſidérable, comme elle l'eſt ordinairement dans tous les endroits où il y a des terres avancées & des îles; mais lorſque le vent eſt fort, ce qui eſt très-ordinaire en Écoſſe, & qu'en même temps la marée monte, le mouvement eſt ſi grand & l'agitation ſi violente, que l'eau s'élève juſqu'au ſommet des rochers qui bordent la côte, c'eſt-à-dire, à 200 pieds de hauteur, & qu'elle y tombe en forme de pluie; elle jette même à cette hauteur, des graviers & des pierres qu'elle détache du pied des rochers, & quelques-unes de ces pierres, au rapport du témoin oculaire que je cite ici, ſont plus larges que la main.

J'ai vu moi-même dans le port de Livourne, où la mer eſt beaucoup plus tranquille,

tranquille, & où il n'y a point de marée, une tempête au mois de décembre 1731 où l'on fut obligé de couper les mâts de quelques vaisseaux qui étoient à la rade, dont les ancres avoient quitté ; j'ai vu, dis-je, l'eau de la mer s'élever au-dessus des fortifications, qui me parurent avoir une élévation très-considérable au-dessus des eaux; & comme j'étois sur celles qui sont les plus avancées, je ne pus regagner la ville sans être mouillé de l'eau de la mer beaucoup plus qu'on ne peut l'être par la pluie la plus abondante.

Ces exemples suffisent pour faire entendre avec quelle violence la mer agit contre les côtes ; cette violente agitation détruit, use *(b)*, ronge & diminue peu à

(b) Une chose assez remarquable sur les côtes de Syrie & de Phénicie, c'est qu'il paroît que les rochers qui sont le long de cette côte, ont été anciennement taillés en beaucoup d'endroits en forme d'auges de deux ou trois aunes de longueur, & larges à proportion, pour y recevoir l'eau de la mer & en faire du sel par l'évaporation, mais nonobstant la dureté de la pierre, ces auges sont à l'heure qu'il est presqu'entièrement usées & aplanies par le battement continuel des vagues. *Voyez les Voyages de Shaw, vol. II, page 67.*

peu le terrein des côtes; la mer emporte toutes ces matières & les laiſſe tomber dès que le calme a ſuccédé à l'agitation. Dans ces temps d'orage l'eau de la mer, qui eſt ordinairement la plus claire de toutes les eaux, eſt trouble & mêlée des différentes matières que le mouvement des eaux détache des côtes & du fond; & la mer rejette alors ſur les rivages une infinité de choſes qu'elle apporte de loin, & qu'on ne trouve jamais qu'après les grandes tempêtes, comme de l'ambre gris ſur les côtes occidentales de l'Irlande, de l'ambre jaune ſur celles de Poméranie, des cocos ſur les côtes des Indes, &c. & quelquefois des pierres ponces & d'autres pierres ſingulières. Nous pouvons citer à cette occaſion un fait rapporté dans les nouveaux voyages aux îles de l'Amérique: « Étant à Saint-» Domingue, dit l'auteur, on me donna » entr'autres choſes quelques pierres lé-» gères que la mer amène à la côte quand » il a fait des grands vents de ſud, il y » en avoit une de 2 pieds & demi de » long ſur 18 pouces de large & envi-» ron 1 pied d'épaiſſeur, qui ne peſoit

pas tout-à-fait cinq livres; elle étoit « blanche comme la neige, bien plus « dure que les pierres de ponce, d'un « grain fin, ne paroiſſant point du tout « poreuſe, & cependant quand on la « jetoit dans l'eau, elle bondiſſoit comme « un ballon qu'on jette contre terre; à « peine enfonçoit-elle un demi-travers « de doigt; j'y fis faire quatre trous de « tarrière pour y planter quatre bâtons « & ſoutenir deux petites planches lé- « gères qui renfermoient les pierres dont « je la chargeois, j'ai eu le plaiſir de lui « en faire porter une fois 160 livres, & « une autre fois trois poids de fer de « 50 livres pièce; elle ſervoit de cha- « loupe à mon nègre qui ſe mettoit « deſſus & alloit ſe promener autour de « la caye, » *tome V, page 260.* Cette pierre devoit être une pierre ponce d'un grain très-fin & ſerré, qui venoit de quelque volcan, & que la mer avoit tranſportée, comme elle tranſporte l'ambre gris, les cocos, la pierre ponce ordinaire, les graines des plantes, les roſeaux, &c. on peut voir ſur cela les Diſcours de Ray, c'eſt principalement

ſur les côtes d'Irlande & d'Écoſſe qu'on a fait des obſervations de cette eſpèce. La mer, par ſon mouvement général d'orient en occident doit porter ſur les côtes de l'Amérique les productions de nos côtes, & ce n'eſt peut-être que par des mouvemens irréguliers, & que nous ne connoiſſons pas, qu'elle apporte ſur nos rivages les productions des Indes orientales & occidentales, elle apporte auſſi des productions du nord: il y a grande apparence que les vents entrent pour beaucoup dans les cauſes de ces effets. On a vu ſouvent dans les hautes mers & dans un très-grand éloignement des côtes, des plages entières couvertes de pierres ponces, on ne peut guère ſoupçonner qu'elles puiſſent venir d'ailleurs que des volcans des îles ou de la terre ferme, & ce ſont apparemment les courans qui les tranſportent au milieu des mers. Avant qu'on connût la partie méridionale de l'Afrique, & dans le temps où on croyoit que la mer des Indes n'avoit aucune communication avec notre océan, on commença à la ſoupçonner par un indice de cette nature.

Le mouvement alternatif du ux & du reflux, & le mouvement constant de la mer d'orient en occident, offrent différens phénomènes dans les différens climats; ces mouvemens se modifient différemment suivant le gisement des terres & la hauteur des côtes: il y a des endroits où le mouvement général d'orient en occident n'est pas sensible, il y en a d'autres où la mer a même un mouvement contraire, comme sur la côte de Guinée, mais ces mouvemens contraires au mouvement général sont occasionnés par les vents, par la position des terres, par les eaux des grands fleuves, & par la disposition du fond de la mer; toutes ces causes produisent des courans qui altèrent & changent souvent tout-à-fait la direction du mouvement général dans plusieurs endroits de la mer; mais comme ce mouvement des mers d'orient en occident est le plus grand, le plus général & le plus constant, il doit aussi produire les plus grands effets, &, tout pris ensemble, la mer doit avec le temps gagner du terrein vers l'occident & en laisser vers l'orient, quoiqu'il puisse arriver que sur les côtes

où le vent d'oueſt ſouffle pendant la plus grande partie de l'année, comme en France, en Angleterre, la mer gagne du terrein vers l'orient, mais encore une fois ces exceptions particulières ne détruiſent pas l'effet de la cauſe générale.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XIII.

Des inégalités du fond de la Mer, & des courans.

ON peut diſtinguer les côtes de la mer en trois eſpèces, 1.° les côtes élevées qui ſont de rochers & de pierres dures, coupés ordinairement à-plomb à une grandeur conſidérable, & qui s'élèvent quelquefois à 7 ou 800 pieds; 2.° les baſſes côtes, dont les unes ſont unies & preſque de niveau avec la ſurface

de la mer, & dont les autres ont une élévation médiocre & ſont ſouvent bordées de rochers à fleur d'eau, qui forment des briſans & rendent l'approche des terres fort difficile; 3.° les dunes, qui ſont des côtes formées par les ſables que la mer accumule, ou que les fleuves dépoſent, ces dunes forment des collines plus ou moins élevées.

Les côtes d'Italie ſont bordées de marbres & de pierres de pluſieurs eſpèces, dont on diſtingue de loin les différentes carrières; les rochers qui forment la côte, paroiſſent à une très-grande diſtance, comme autant de piliers de marbres qui ſont coupés à-plomb. Les côtes de France depuis Breſt juſqu'à Bordeaux ſont preſque par-tout environnées de rochers à fleur d'eau qui forment des briſans; il en eſt de même de celles d'Angleterre, d'Eſpagne & de pluſieurs autres côtes de l'océan & de la méditerranée, qui ſont bordées de rochers & de pierres dures; à l'exception de quelques endroits dont on a profité pour faire les baies, les ports & les havres.

La profondeur de l'eau le long des

côtes, eſt ordinairement d'autant plus grande que ces côtes ſont plus élevées, & d'autant moindre qu'elles ſont plus baſſes ; l'inégalité du fond de la mer le long des côtes correſpond auſſi ordinairement à l'inégalité de la ſurface du terrein des côtes, je dois citer ici ce qu'en dit un célèbre Navigateur.

« J'ai toujours remarqué que dans les » endroits où la côte eſt défendue par des » rochers eſcarpés, la mer y eſt très- » profonde, & qu'il eſt rare d'y pou- » voir ancrer, & au contraire dans les » lieux où la terre penche du côté de » la mer, quelqu'élevée qu'elle ſoit plus » avant dans le pays, le fond y eſt bon, » & par conſéquent l'ancrage ; à pro- » portion que la côte penche ou eſt eſ- » carpée près de la mer, à proportion » trouvons-nous auſſi communément » que le fond pour ancrer eſt plus ou » moins profond ou eſcarpé, auſſi mouil- » lons-nous plus près ou plus loin de la » terre, comme nous jugeons à propos, » car il n'y a point, que je ſache, de » côte au monde, ou dont j'ai entendu » parler, qui ſoit d'une hauteur égale &

qui n'ait des hauts & des bas. Ce ſont « ces hauts & ces bas, ces montagnes « & ces vallées qui ſont les inégalités des « côtes & des bras de mer, des petites « baies & des havres, &c. où l'on peut « ancrer ſûrement, parce que telle eſt la « ſurface de la terre, telle eſt ordinaire- « ment le fond qui eſt couvert d'eau : « ainſi l'on trouve pluſieurs bons havres « ſur les côtes où la terre borne la mer « par des rochers eſcarpés, & cela parce « qu'il y a des pentes ſpacieuſes entre ces « rochers ; mais dans les lieux où la pente « d'une montagne ou d'un rocher n'eſt « pas à quelque diſtance en terre d'une « montagne à l'autre, & que, comme ſur « la côte de Chili & du Pérou, le pen- « chant va du côté de la mer, ou eſt de- « dans, que la côte eſt perpendiculaire « ou fort eſcarpée depuis les montagnes « voiſines, comme elle eſt en ces pays-là « depuis les montagnes d'Andes qui « règnent le long de la côte ; la mer y eſt « profonde, & pour des havres ou bras « de mer il n'y en a que peu ou point, « toute cette côte eſt trop eſcarpée pour « y ancrer, & je ne connois point de «

» côtes où il y ait ſi peu de rades com-
» modes aux vaiſſeaux. Les côtes de
» Galice, de Portugal, de Norvège,
» de Terre-neuve, &c. ſont comme la
» côte du Pérou & des hautes îles de
» l'Archipélague, mais moins dépour-
» vues de bons havres. Là où il y a de
» petits eſpaces de terre, il y a de bonnes
» baies aux extrémités de ces eſpaces
» dans les lieux où ils s'avancent dans la
» mer, comme ſur la côte de Caracos,
» &c. les îles de Jean Fernando, de
» Sainte-Hélène, &c. ſont des terres
» hautes dont la côte eſt profonde. Gé-
» néralement parlant, tel eſt le fond qui
» paroît au-deſſus de l'eau, tel eſt celui
» que l'eau couvre, & pour mouiller ſû-
» rement, il faut ou que le fond ſoit au
» niveau, ou que ſa pente ſoit bien peu
» ſenſible; car s'il eſt eſcarpé l'ancre
» gliſſe & le vaiſſeau eſt emporté. De-là
» vient que nous ne nous mettons jamais
» en devoir de mouiller dans les lieux où
» nous voyons les terres hautes & des
» montagnes eſcarpées qui bornent la
» mer: auſſi étant à vue des îles des
» États, proche la terre del Fuego,

avant que d'entrer dans les mers du ſud, « nous ne ſongeames ſeulement pas à « mouiller après que nous eumes vu la « côte, parce qu'il nous parut près de « la mer des rochers eſcarpés: cependant « il peut y avoir de petits havres où « des barques ou autres petits bâtimens « peuvent mouiller, mais nous ne nous « mimes pas en peine de les chercher. «

Comme les côtes hautes & eſcar- « pées ont ceci d'incommode qu'on n'y « mouille que rarement, elles ont auſſi « ceci de commode, qu'on les découvre « de loin, & qu'on en peut approcher « ſans danger; auſſi eſt-ce pour cela que « nous les appelons *côtes hardies*, ou, « pour parler plus naturellement, *côtes* « *exhauſſées;* mais pour les terres baſſes on « ne les voit que de fort près, & il y a « pluſieurs lieux dont on n'oſe appro- « cher de peur d'échouer avant que de « les apercevoir; d'ailleurs il y a en plu- « ſieurs des bancs qui ſe forment par le « concours des groſſes rivières, qui des « terres baſſes ſe jettent dans la mer. «

Ce que je viens de dire, qu'on « mouille d'ordinaire ſûrement près des «

» terres baſſes, peut ſe confirmer par » pluſieurs exemples. Au midi de la baie » de Campèche, les terres ſont baſſes » pour la plupart, auſſi peut-on ancrer » tout le long de la côte, & il y a des » endroits à l'orient de la ville de Cam- » pèche, où vous avez autant de braſſes » d'eau que vous êtes éloigné de la terre, » c'eſt-à-dire, depuis 9 à 10 lieues de » diſtance, juſqu'à ce que vous en ſoyez » à 4 lieues, & de-là juſqu'à la côte la » profondeur va toujours en diminuant. » La baie de Honduras eſt encore un » pays bas, & continue de même tout le » long de-là aux côtes de Porto-bello & » de Cartagène, juſqu'à ce qu'on ſoit à » la hauteur de Sainte-Marthe; de-là le » pays eſt encore bas juſque vers la côte » de Caracos, qui eſt haute. Les terres » des environs de Surinam ſur la même » côte, ſont baſſes & l'ancrage y eſt bon; » il en eſt de même de-là à la côte de » Guinée. Telle eſt auſſi la baie de Pa- » nama, & les livres de pilotage or- » donnent aux pilotes d'avoir toujours » la ſonde à la main & de ne pas appro- » cher d'une telle profondeur, ſoit de

nuit, ſoit de jour. Sur les mêmes mers « depuis les hautes terres de Guatimala « en Mexique juſqu'à Californie, la plus « grande partie de la côte eſt baſſe, auſſi « y peut-on mouiller ſûrement. En Aſie « la côte de la Chine, les baies de Siam « & de Bengale, toute la côte de Coro- « mandel & la côte des environs de Ma- « laga, & près de-là l'île de Sumatra du « même côté, la plupart de ces côtes ſont « baſſes & bonnes pour ancrer, mais à « côté de l'occident de Sumatra les côtes « ſont eſcarpées & hardies; telles ſont « auſſi la plupart des îles ſituées à l'orient « de Sumatra, comme les îles de Bornéo, « de Célèbes, de Gilolo, & quantité « d'autres îles de moindre conſidéra- « tion qui ſont diſperſées par-ci par-là « ſur ces mers, & qui ont de bonnes « rades avec pluſieurs fonds bas: mais « les îles de l'océan de l'Inde orientale, « ſur-tout l'oueſt de ces îles, ſont des « terres hautes & eſcarpées; principa- « lement les parties occidentales, non- « ſeulement de Sumatra, mais auſſi de « Java, de Timor, &c. On n'auroit jamais « fait ſi l'on vouloit produire tous les «

» exemples qu'on pourroit trouver ; on » dira ſeulement en général, qu'il eſt » rare que les côtes hautes ſoient ſans » eaux profondes, & au contraire les » terres baſſes & les mers peu creuſes, ſe trouvent preſque toujours enſemble. » *Voyages de Dampier autour du monde, tome II, page 476 & ſuiv.*

On eſt donc aſſuré qu'il y a des inégalités dans le fond de la mer, & des montagnes très-conſidérables, par les obſervations que les navigateurs ont faites avec la ſonde. Les plongeurs aſſurent auſſi qu'il y a d'autres petites inégalités formées par des rochers, & qu'il fait fort froid dans les vallées de la mer ; en général dans les grandes mers les profondeurs augmentent, comme nous l'avons dit, d'une manière aſſez uniforme, en s'éloignant ou en s'approchant des côtes. Par la carte que M. Buache a dreſſée de la partie de l'océan compriſe entre les côtes d'Afrique & d'Amérique, & par les coupes qu'il donne de la mer depuis le cap Tagrin juſqu'à la côte de Rio-Grande, il paroît qu'il y a des inégalités dans tout l'océan comme ſur la terre ; que

les Abrolhos où il y a des vigies & où l'on voit quelques rochers à fleur d'eau, ne ſont que des ſommets de très-groſſes & de très-grandes montagnes, dont l'île Dauphine eſt une des plus hautes pointes; que les îles du cap Vert ne ſont de même que des ſommets de montagnes; qu'il y a un grand nombre d'écueils dans cette mer, où l'on eſt obligé de mettre des vigies, qu'enſuite le terrein tout autour de ces Abrolhos, deſcend juſqu'à des profondeurs inconnues, & auſſi autour des îles.

A l'égard de la qualité des différens terreins qui forment le fond de la mer, comme il eſt impoſſible de l'examiner de près, & qu'il faut s'en rapporter aux plongeurs & à la ſonde, nous ne pouvons rien dire de bien précis; nous ſavons ſeulement qu'il y a des endroits couverts de bourbe & de vaſe à une grande épaiſſeur, & ſur leſquels les ancres n'ont point de tenue, c'eſt probablement dans ces endroits que ſe dépoſe le limon des fleuves; dans d'autres endroits ce ſont des ſables ſemblables aux ſables que nous connoiſſons, & qui ſe trouvent de

même de différente couleur & de différente groſſeur, comme nos ſables terreſtres; dans d'autres ce ſont des coquillages amoncelés, des madrépores, des coraux & d'autres productions animales, leſquelles commencent à s'unir, à prendre corps & à former des pierres; dans d'autres ce ſont des fragmens de pierre, des graviers, & même ſouvent des pierres toutes formées & des marbres; par exemple, dans les îles Maldives on ne bâtit qu'avec de la pierre dure que l'on tire ſous les eaux à quelques braſſes de profondeur; à Marſeille on tire du très-beau marbre du fond de la mer, j'en ai vu pluſieurs échantillons, & bien loin que la mer altère & gâte les pierres & les marbres, nous prouverons dans notre diſcours ſur les minéraux, que c'eſt dans la mer qu'ils ſe forment & qu'ils ſe conſervent, au lieu que le ſoleil, la terre, l'air & l'eau des pluies les corrompent & les détruiſent.

Nous ne pouvons donc pas douter que le fond de la mer ne ſoit compoſé comme la terre que nous habitons, puiſqu'en effet on y trouve les mêmes

matières, & qu'on tire de la ſurface du fond de la mer les mêmes choſes que nous tirons de la ſurface de la terre; & de même qu'on trouve au fond de la mer de vaſtes endroits couverts de coquillages, de madrépores, & d'autres ouvrages des inſectes de la mer, on trouve auſſi ſur la terre une infinité de carrières & de bancs de craie & d'autres matières remplies de ces mêmes coquillages, de ces madrépores, &c. en ſorte qu'à tous égards les parties découvertes du globe reſſemblent à celles qui ſont couvertes par les eaux, ſoit pour la compoſition & pour le mélange des matières, ſoit par les inégalités de la ſuperficie.

C'eſt à ces inégalités du fond de la mer qu'on doit attribuer l'origine des courans: car on ſent bien que ſi le fond de l'océan étoit égal & de niveau, il n'y auroit dans la mer d'autre courant que le mouvement général d'orient en occident, & quelques autres mouvemens qui auroient pour cauſe l'action des vents & qui en ſuivroient la direction; mais une preuve certaine que la plupart des courans ſont produits par le flux & le

reflux, & dirigés par les inégalités du fond de la mer, c'eſt qu'ils ſuivent régulièrement les marées & qu'ils changent de direction à chaque flux & à chaque reflux. Voyez ſur cet article ce que dit Pietro della Valle, au ſujet des courans du golfe de Cambaie, *vol. VI, page 363*, & le rapport de tous les navigateurs, qui aſſurent unanimement que dans les endroits où le flux & le reflux de la mer eſt le plus violent & le plus impétueux, les courans y ſont auſſi plus rapides.

Ainſi on ne peut pas douter que le flux & le reflux ne produiſent des courans dont la direction ſuit toujours celle des collines ou des montagnes oppoſées entre leſquelles ils coulent. Les courans qui ſont produits par les vents, ſuivent auſſi la direction de ces mêmes collines qui ſont cachées ſous l'eau, car ils ne ſont preſque jamais oppoſés directement au vent qui les produit, non plus que ceux qui ont le flux & le reflux pour cauſe, ne ſuivent pas pour cela la même direction.

Pour donner une idée nette de la production des courans, nous obſerverons

d'abord qu'il y en a dans toutes les mers, que les uns ſont plus rapides & les autres plus lents, qu'il y en a de fort étendus, tant en longueur qu'en largeur, & d'autres qui ſont plus courts & plus étroits; que la même cauſe, ſoit le vent, ſoit le flux & le reflux, qui produit ces courans, leur donne à chacun une vîteſſe & une direction ſouvent très-différentes; qu'un vent de nord, par exemple, qui devroit donner aux eaux un mouvement général vers le ſud, dans toute l'étendue de la mer où il exerce ſon action, produit au contraire un grand nombre de courans ſéparés les uns des autres & bien différens en étendue & en direction; quelques-uns vont droit au ſud, d'autres au ſud-eſt, d'autres au ſud-oueſt; les uns ſont fort rapides, d'autres ſont lents, il y en a de plus & moins forts, de plus & moins larges, de plus & moins étendus, & cela dans une variété de combinaiſon ſi grande, qu'on ne peut leur trouver rien de commun que la cauſe qui les produit; & lorſqu'un vent contraire ſuccède, comme cela arrive ſouvent dans toutes les mers,

& régulièrement dans l'océan Indien, tous ces courans prennent une direction oppoſée à la première, & ſuivent en ſens contraire les mêmes routes & le même cours, en ſorte que ceux qui alloient au ſud, vont au nord, ceux qui couloient vers le ſud-eſt, vont au nord-oueſt, &c. & ils ont la même étendue en longueur & en largeur, la même vîteſſe, &c. & leur cours au milieu des autres eaux de la mer, ſe fait préciſément de la même façon qu'il ſe feroit ſur la terre entre deux rivages oppoſés & voiſins; comme on le voit aux Maldives & entre toutes les îles de la mer des Indes, où les courans vont, comme les vents, pendant ſix mois dans une direction, & pendant ſix autres mois dans la direction oppoſée: on a fait la même remarque ſur les courans qui ſont entre les bancs de ſable & entre les haut-fonds, & en général tous les courans, ſoit qu'ils aient pour cauſe le mouvement du flux & du reflux, ou l'action des vents, ont chacun conſtamment la même étendue, la même largeur & la même direction dans tout leur cours, & ils ſont très-

différens les uns des autres en longueur, en largeur, en rapidité & en direction, ce qui ne peut venir que des inégalités des collines, des montagnes & des vallées qui ſont au fond de la mer, comme l'on voit qu'entre deux îles le courant ſuit la direction des côtes auſſi-bien qu'entre les bancs de ſable, les écueils & les haut-fonds. On doit donc regarder les collines & les montagnes du fond de la mer, comme les bords qui contiennent & qui dirigent les courans, & dès-lors un courant eſt un fleuve, dont la largeur eſt déterminée par celle de la vallée dans laquelle il coule, dont la rapidité dépend de la force qui le produit, combinée avec le plus ou le moins de largeur de l'intervalle par où il doit paſſer, & enfin dont la direction eſt tracée par la poſition des collines & des inégalités entre leſquelles il doit prendre ſon cours.

Ceci étant entendu, nous allons donner une raiſon palpable de ce fait ſingulier dont nous avons parlé, de cette correſpondance des angles des montagnes & des collines, qui ſe trouve

par-tout, & qu'on peut obſerver dans tous les pays du monde. On voit en jetant les yeux ſur les ruiſſeaux, les rivières & toutes les eaux courantes, que les bords qui les contiennent, forment toujours des angles alternativement oppoſés; de ſorte que quand un fleuve fait un coude, l'un des bords du fleuve forme d'un côté une avance ou un angle rentrant dans les terres, & l'autre bord forme au contraire une pointe ou un angle ſaillant hors des terres, & que dans toutes les ſinuoſités de leur cours, cette correſpondance des angles alternativement oppoſés ſe trouve toujours; elle eſt en effet fondée ſur les loix du mouvement des eaux & l'égalité de l'action des fluides, & il nous ſeroit facile de démontrer la cauſe de cet effet, mais il nous ſuffit ici qu'il ſoit général & univerſellement reconnu, & que tout le monde puiſſe s'aſſurer par ſes yeux que toutes les fois que le bord d'une rivière fait une avance dans les terres, que je ſuppoſe à main gauche, l'autre bord fait au contraire une avance hors des terres à main droite.

Dès-lors les courans de la mer qu'on doit regarder comme de grands fleuves ou des eaux courantes, ſujettes aux mêmes loix que les fleuves de la terre, formeront de même dans l'étendue de leur cours, pluſieurs ſinuoſités dont les avances ou les angles ſeront rentrans d'un côté & ſaillans de l'autre côté, & comme les bords de ces courans ſont les collines & les montagnes qui ſe trouvent au-deſſous ou au-deſſus de la ſurface des eaux, ils auront donné à ces éminences cette même forme qu'on remarque aux bords des fleuves, ainſi on ne doit pas s'étonner que nos collines & nos montagnes, qui ont été autrefois couvertes des eaux de la mer & qui ont été formées par le ſédiment des eaux, aient pris par le mouvement des courans cette figure régulière, & que tous les angles en ſoient alternativement oppoſés; elles ont été les bords des courans ou des fleuves de la mer, elles ont donc néceſſairement pris une figure & des directions ſemblables à celles des bords des fleuves de la terre, & par conſéquent toutes les fois que le bord à main gauche aura

formé un angle rentrant, le bord à main droite aura formé un angle ſaillant, comme nous l'obſervons dans toutes les collines oppoſées.

Cela ſeul, indépendamment des autres preuves que nous avons données, ſuffiroit pour faire voir que la terre de nos continens a été autrefois ſous les eaux de la mer; & l'uſage que je fais de cette obſervation de la correſpondance des angles des montagnes & la cauſe que j'en aſſigne, me paroiſſent être des ſources de lumière & de démonſtration dans le ſujet dont il eſt queſtion; car ce n'étoit point aſſez que d'avoir prouvé que les couches extérieures de la terre ont été formées par les ſédimens de la mer, que les montagnes ſe ſont élevées par l'entaſſement ſucceſſif de ces mêmes ſédimens, qu'elles ſont compoſées de coquilles & d'autres productions marines, il falloit encore rendre raiſon de cette régularité de figure des collines dont les angles ſont correſpondans, & en trouver la vraie cauſe, que perſonne juſqu'à préſent n'avoit même ſoupçonnée, & qui cependant étant

étant réunie avec les autres forme un corps de preuves auſſi complet qu'on puiſſe en avoir en Phyſique, & fournit une théorie appuyée ſur des faits, & indépendante de toute hypothèſe, ſur un ſujet qu'on n'avoit jamais tenté par cette voie, & ſur lequel il paroiſſoit avoué qu'il étoit permis & même néceſſaire, de s'aider d'une infinité de ſuppoſitions & d'hypothèſes gratuites, pour pouvoir dire quelque choſe de conſéquent & de ſyſtématique.

Les principaux courans de l'océan ſont ceux qu'on a obſervés dans la mer Atlantique près de la Guinée; ils s'étendent depuis le cap Vert juſqu'à la baie de Fernandopo : leur mouvement eſt d'occident en orient, & il eſt contraire au mouvement général de la mer qui ſe fait d'orient en occident : ces courans ſont fort violens, en ſorte que les vaiſſeaux peuvent venir en deux jours de Moura à Rio de Bénin, c'eſt-à-dire, faire une route de plus de 150 lieues, & il leur faut ſix ou ſept ſemaines pour y retourner; ils ne peuvent même ſortir de ces parages qu'en profitant des vents

orageux qui s'élèvent tout-à-coup dans ces climats ; mais il y a des ſaiſons entières pendant leſquelles ils ſont obligés de reſter, la mer étant continuellement calme, à l'exception du mouvement des courans qui eſt toujours dirigé vers les côtes dans cet endroit : ces courans ne s'étendent guère qu'à 20 lieues de diſtance des côtes. Auprès de Sumatra il y a des courans rapides qui coulent du midi vers le nord, & qui probablement ont formé le golfe qui eſt entre Malaye & l'Inde ; on trouve des courans ſemblables entre l'île de Java & la terre de Magellan, il y a auſſi de très-grands courans entre le cap de Bonne-eſpérance & l'île de Madagaſcar, & ſur-tout ſur la côte d'Afrique, entre la terre de Natal & le cap. Dans la mer pacifique, ſur les côtes du Pérou & du reſte de l'Amérique, la mer ſe meut du midi au nord, & il y règne conſtamment un vent de midi qui ſemble être la cauſe de ces courans : on obſerve le même mouvement du midi au nord ſur les côtes du Breſil, depuis le cap Saint-Auguſtin juſqu'aux îles Antilles, à l'embouchure du détroit des

Manilles, aux Philippines & au Japon dans le port de Kibuxia. *Voyez Varen. Geograph. gener. page 140.*

Il y a des courans très-violens dans la mer voiſine des îles Maldives, & entre ces îles ces courans coulent, comme je l'ai dit, conſtamment pendant ſix mois d'orient en occident, & rétrogradent pendant les ſix autres mois d'occident en orient; ils ſuivent la direction des vents mouſſons, & il eſt probable qu'ils ſont produits par ces vents qui, comme l'on ſait, ſoufflent dans cette mer ſix mois de l'eſt à l'oueſt, & ſix mois en ſens contraire.

Au reſte, nous ne faiſons ici mention que des courans dont l'étendue & la rapidité ſont fort conſidérables: car il y a dans toutes les mers une infinité de courans que les navigateurs ne reconnoiſſent qu'en comparant la route qu'ils ont faite avec celle qu'ils auroient dû faire, & ils ſont ſouvent obligés d'attribuer à l'action de ces courans la dérive de leur vaiſſeau. Le flux & le reflux, les vents & toutes les autres cauſes qui peuvent donner de l'agitation aux eaux de la mer, doivent

produire des courans, leſquels ſeront plus ou moins ſenſibles dans les différens endroits. Nous avons vu que le fond de la mer eſt, comme la ſurface de la terre, hériſſé de montagnes, ſemé d'inégalités & coupé par des bancs de ſable; dans tous ces endroits montueux & entrecoupés, les courans ſeront violens; dans les lieux plats où le fond de la mer ſe trouvera de niveau, ils ſeront preſqu'inſenſibles, la rapidité du courant augmentera à proportion des obſtacles que les eaux trouveront, ou plutôt du rétréciſſement des eſpaces par leſquels elles tendent à paſſer. Entre deux chaînes de montagnes qui ſeront dans la mer, il ſe formera néceſſairement un courant qui ſera d'autant plus violent que ces deux montagnes ſeront plus voiſines: il en ſera de même entre deux bancs de ſable ou entre deux îles voiſines; auſſi remarque-t-on dans l'océan indien, qui eſt entrecoupé d'une infinité d'îles & de bancs, qu'il y a par-tout des courans très-rapides qui rendent la navigation de cette mer fort périlleuſe; ces courans ont en général des directions ſemblables à celles

des vents ou du flux & du reflux qui les produiſent.

Non-ſeulement toutes les inégalités du fond de la mer doivent former des courans, mais les côtes mêmes doivent faire un effet en partie ſemblable. Toutes les côtes font refouler les eaux à des diſtances plus ou moins conſidérables, ce refoulement des eaux eſt une eſpèce de courant que les circonſtances peuvent rendre continuel & violent, la poſition oblique d'une côte, le voiſinage d'un golfe ou de quelque grand fleuve, un promontoire, en un mot tout obſtacle particulier qui s'oppoſe au mouvement général produira toujours un courant : or, comme rien n'eſt plus irrégulier que le fond & les bords de la mer, on doit donc ceſſer d'être ſurpris du grand nombre de courans qu'on y trouve preſque par-tout.

Au reſte, tous ces courans ont une largeur déterminée & qui ne varie point, cette largeur du courant dépend de celle de l'intervalle qui eſt entre les deux éminences qui lui ſervent de lit. Les courans coulent dans la mer comme les

fleuves coulent ſur la terre, & ils y produiſent des effets ſemblables; ils forment leur lit, ils donnent aux éminences, entre leſquelles ils coulent, une figure réguliére, & dont les angles ſont correſpondans : ce ſont en un mot ces courans qui ont creuſé nos vallées, figuré nos montagnes, & donné à la ſurface de notre terre, lorſqu'elle étoit ſous l'eau de la mer, la forme qu'elle conſerve encore aujourd'hui.

Si quelqu'un doutoit de cette correſpondance des angles des montagnes, j'oſerois en appeler aux yeux de tous les hommes, ſur-tout lorſqu'ils auront lû ce qui vient d'être dit; je demande ſeulement qu'on examine en voyageant, la poſition des collines oppoſées & les avances qu'elles font dans les vallons, on ſe convaincra par ſes yeux que le vallon étoit le lit, & les collines les bords des courans, car les côtés oppoſés des collines ſe correſpondent exactement, comme les deux bords d'un fleuve. Dès que les collines à droite du vallon font une avance, les collines à gauche du vallon font une gorge; ces collines ont

auſſi à très-peu près, la même élevation, & il eſt très-rare de voir une grande inégalité de hauteur dans deux collines oppoſées & ſéparées par un vallon : je puis aſſurer que plus j'ai regardé les contours & les hauteurs des collines, plus j'ai été convaincu de la correſpondance des angles, & de cette reſſemblance qu'elles ont avec les lits & les bords des rivières, & c'eſt par des obſervations réitérées ſur cette régularité ſurprenante & ſur cette reſſemblance frappante, que mes premières idées ſur la théorie de la terre me ſont venues : qu'on ajoute à cette obſervation celle des couches parallèles & horizontales, & celle des coquillages répandus dans toute la terre & incorporés dans toutes les différentes matières, & on verra s'il peut y avoir plus de probabilité dans un ſujet de cette eſpèce.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XIV.

Des Vents réglés.

RIEN ne paroît plus irrégulier & plus variable que la force & la direction des vents dans nos climats; mais il y a des pays où cette irrégularité n'eſt pas ſi grande, & d'autres où le vent ſouffle conſtamment dans la même direction, & preſque avec la même force.

Quoique les mouvemens de l'air dépendent d'un grand nombre de cauſes, il y en a cependant de principales dont on peut eſtimer les effets; mais il eſt difficile de juger des modifications que d'autres cauſes ſecondaires peuvent y apporter. La plus puiſſante de toutes ces cauſes eſt la chaleur du ſoleil, laquelle

produit ſucceſſivement une raréfaction conſidérable dans les différentes parties de l'atmoſphère, ce qui fait le vent d'eſt, qui ſouffle conſtamment entre les tropiques, où la raréfaction eſt la plus grande.

La force d'attraction du ſoleil, & même celle de la lune ſur l'atmoſphère, ſont des cauſes dont l'effet eſt inſenſible en comparaiſon de celle dont nous venons de parler; il eſt vrai que cette force produit dans l'air un mouvement ſemblable à celui du flux & du reflux dans la mer, mais ce mouvement n'eſt rien en comparaiſon des agitations de l'air qui ſont produites par la raréfaction, car il ne faut pas croire que l'air, parce qu'il a du reſſort & qu'il eſt huit cents fois plus léger que l'eau, doive recevoir par l'action de la lune un mouvement de flux fort conſidérable; pour peu qu'on y réfléchiſſe, on verra que ce mouvement n'eſt guère plus conſidérable que celui du flux & du reflux des eaux de la mer; car la diſtance à la lune étant ſuppoſée la même, une mer d'eau ou d'air, ou de telle autre matière

fluide qu'on voudra imaginer, aura à peu-près le même mouvement, parce que la force qui produit ce mouvement pénètre la matière, & eſt proportionnelle à ſa quantité; ainſi une mer d'eau, d'air ou de vif-argent s'éleveroit à peu-près à la même hauteur par l'action du ſoleil & de la lune, & dès-lors on voit que le mouvement que l'attraction des aſtres peut cauſer dans l'atmoſphère, n'eſt pas aſſez conſidérable pour produire une grande agitation *(c)*; & quoiqu'elle doive cauſer un léger mouvement de l'air d'orient en occident, ce mouvement eſt tout-à-fait inſenſible en comparaiſon de celui que la chaleur du ſoleil doit produire en raréfiant l'air; & comme la raréfaction ſera toujours plus grande dans les endroits où le ſoleil eſt au zénith, il eſt clair que le courant d'air doit ſuivre le ſoleil & former un vent conſtant & général d'orient en occident : ce vent ſouffle

(c) L'effet de cette cauſe a été déterminé géométriquement dans différentes hypothèſes, & calculé par M. d'Alembert. *Voyez Réflexions ſur la cauſe générale des vents, Paris, 1747.*

continuellement ſur la mer dans la zone torride, & dans la plupart des endroits de la terre entre les tropiques, c'eſt le même vent que nous ſentons au lever du ſoleil; & en général les vents d'eſt ſont bien plus fréquens & bien plus impétueux que les vents d'oueſt; ce vent général d'orient en occident s'étend même au-delà des tropiques, & il ſouffle ſi conſtamment dans la mer pacifique que les navires qui vont d'Acapulco aux Philippines, font cette route, qui eſt de plus de 2700 lieues ſans aucun riſque, & pour ainſi dire, ſans avoir beſoin d'être dirigés; il en eſt de même de la mer atlantique entre l'Afrique & le Breſil, ce vent général y ſouffle conſtamment; il ſe fait ſentir auſſi entre les Philippines & l'Afrique, mais d'une manière moins conſtante, à cauſe des îles & des différens obſtacles qu'on rencontre dans cette mer, car il ſouffle pendant les mois de janvier, février, mars & avril entre la côte de Mozambique & l'Inde, mais pendant les autres mois il cède à d'autres vents: & quoique ce vent d'eſt ſoit

moins ſenſible ſur les côtes qu'en pleine mer, & encore moins dans le milieu des continens que ſur les côtes de la mer; cependant il y a des lieux où il ſouffle preſque continuellement, comme ſur les côtes orientales du Breſil, ſur les côtes de Loango en Afrique, &c.

Ce vent d'eſt qui ſouffle continuellement ſous la Ligne, fait que lorſqu'on part d'Europe pour aller en Amérique, on dirige le cours du vaiſſeau du nord au ſud dans la direction des côtes d'Eſpagne & d'Afrique juſqu'à vingt degrés en-deçà de la Ligne, où l'on trouve ce vent d'eſt qui vous porte directement ſur les côtes d'Amérique, & de même dans la mer pacifique l'on fait en deux mois le voyage de Callao ou d'Acapulco aux Philipines à la faveur de ce vent d'eſt qui eſt continuel; mais le retour des Philippines à Acapulco eſt plus long & plus difficile. À 28 ou 30 degrés de ce côté-ci de la Ligne, on trouve des vents d'oueſt aſſez conſtans, & c'eſt pour cela que les vaiſſeaux qui reviennent des Indes occidentales en Europe ne prennent pas la même route

pour aller & pour revenir, ceux qui viennent de la nouvelle Eſpagne font voile le long des côtes & vers le nord juſqu'à ce qu'ils arrivent à la Havane dans l'île de Cuba, & de-là ils gagnent du côté du nord pour trouver les vents d'oueſt qui les amènent aux Açores & enſuite en Eſpagne; de même dans la mer du ſud ceux qui reviennent des Philippines ou de la Chine au Pérou ou au Mexique, gagnent le nord juſqu'à la hauteur du Japon, & navigent ſous ce parallèle juſqu'à une certaine diſtance de Californie, d'où, en ſuivant la côte de la nouvelle Eſpagne, ils arrivent à Acapulco. Au reſte, ces vents d'eſt ne ſoufflent pas toujours du même point, mais en général ils ſont au ſud-eſt depuis le mois d'avril juſqu'au mois de novembre, & ils ſont au nord-eſt depuis novembre juſqu'en avril.

Le vent d'eſt contribue par ſon action à augmenter le mouvement général de la mer d'orient en occident, il produit auſſi des courans qui ſont conſtans & qui ont leur direction, les uns de l'eſt à l'oueſt, les autres de l'eſt au ſud-oueſt

ou au nord-oueſt, ſuivant la direction des éminences & des chaînes de montagnes qui ſont au fond de la mer, dont les vallées ou les intervalles qui les ſéparent, ſervent de canaux à ces courans; de même les vents alternatifs qui ſoufflent tantôt de l'eſt & tantôt de l'oueſt, produiſent auſſi des courans qui changent de direction en même temps que ces vents en changent auſſi.

Les vents qui ſoufflent conſtamment pendant quelques mois, ſont ordinairement ſuivis de vents contraires, & les navigateurs ſont obligés d'attendre celui qui leur eſt favorable; lorſque ces vents viennent à changer, il y a pluſieurs jours, & quelquefois un mois ou deux de calme ou de tempêtes dangereuſes.

Ces vents généraux cauſés par la raréfaction de l'atmoſphère ſe combinent différemment, par différentes cauſes dans différens climats; dans la partie de la mer atlantique, qui eſt ſous la zone tempérée, le vent du nord ſouffle preſque conſtamment pendant les mois d'octobre, novembre, décembre & janvier, c'eſt pour cela que ces mois ſont les plus

favorables pour s'embarquer lorſqu'on veut aller de l'Europe aux Indes, afin de paſſer la Ligne à la faveur de ces vents & l'on ſait par expérience, que les vaiſſeaux qui partent au mois de mars d'Europe n'arrivent quelquefois pas plus tôt au Breſil que ceux qui partent au mois d'octobre ſuivant. Le vent de nord règne preſque continuellement pendant l'hiver dans la nouvelle Zemble & dans les autres côtes ſeptentrionales : le vent de midi ſouffle pendant le mois de juillet au cap Vert, c'eſt alors le temps des pluies, ou l'hiver de ces climats ; au cap de Bonne-eſpérance le vent de nord-oueſt ſouffle pendant le mois de ſeptembre ; à Patna dans l'Inde, ce même vent de nord-oueſt ſouffle pendant les mois de novembre, décembre & janvier, & il produit de grandes pluies : mais les vents d'eſt ſoufflent pendant les neuf autres mois. Dans l'océan indien, entre l'Afrique & l'Inde, & juſqu'aux îles Moluques, les vents mouſſons règnent d'orient en occident depuis janvier juſqu'au commencement de juin, & les vents d'occident commencent aux mois d'août &

de ſeptembre, & pendant l'intervalle de juin & de juillet il y a de très-grandes tempêtes, ordinairement par des vents de nord, mais ſur les côtes ces vents varient davantage qu'en pleine mer.

Dans le royaume de Guzarate & ſur les côtes de la mer voiſine, les vents de nord ſoufflent depuis le mois de mars juſqu'au mois de ſeptembre, & pendant les autres mois de l'année il règne preſque toujours des vents de midi. Les Hollandois, pour revenir de Java, partent ordinairement aux mois de janvier & de février par un vent d'eſt qui ſe fait ſentir juſqu'à 18 degrés de latitude auſtrale, & enſuite ils trouvent des vents de midi qui les portent juſqu'à Sainte-Hélène. *Voyez Varen. Geograph. gener. cap. 20.*

Il y a des vents réglés qui ſont produits par la fonte des neiges; les anciens Grecs les ont obſervés. Pendant l'été les vents de nord-oueſt, & pendant l'hiver ceux de ſud-eſt ſe font ſentir en Grèce, dans la Thrace, dans la Macédoine, dans la mer Égée, & juſqu'en Égypte & en Afrique; on remarque des vents de même eſpèce dans le Congo,

à Guzarate, à l'extrémité de l'Afrique, qui ſont tous produits par la fonte des neiges. Le flux & le reflux de la mer produiſent auſſi des vents réglés qui ne durent que quelques heures, & dans pluſieurs endroits on remarque des vents qui viennent de terre pendant la nuit, & de la mer pendant le jour, comme ſur les côtes de la nouvelle Eſpagne, ſur celles de Congo, à la Havane, &c.

Les vents de nord ſont aſſez réglés dans les climats des Cercles polaires; mais plus on approche de l'Équateur, plus ces vents de nord ſont foibles, ce qui eſt commun aux deux pôles.

Dans l'océan atlantique & éthiopique il y a un vent d'eſt général entre les tropiques, qui dure toute l'année ſans aucune variation conſidérable, à l'exception de quelques petits endroits où il change ſuivant les circonſtances & la poſition des côtes; 1.° auprès de la côte d'Afrique, auſſi-tôt que vous avez paſſé les îles Canaries, vous êtes ſûr de trouver un vent frais de nord-eſt à environ 28 degrés de latitude nord, ce vent paſſe rarement le nord-eſt ou le nord-

nord-eſt, & il vous accompagne juſqu'à 10 degrés latitude nord, à environ 100 lieues de la côte de Guinée, où l'on trouve au 4me degré latitude nord les calmes & tornados; 2.° ceux qui vont aux îles Caribes trouvent, en approchant de l'Amérique, que ce même vent de nord-eſt tourne de plus en plus à l'eſt, à meſure qu'on approche davantage; 3.° les limites de ces vents variables dans cet océan ſont plus grandes ſur les côtes d'Amérique que ſur celles d'Afrique. Il y a dans cet océan un endroit où les vents de ſud & de ſud-oueſt ſont continuels; ſavoir, tout le long de la côte de Guinée dans un eſpace d'environ 500 lieues, depuis Sierra-Leona juſqu'à l'île de Saint-Thomas; l'endroit le plus étroit de cette mer eſt depuis la Guinée juſqu'au Breſil, où il n'y a qu'environ 500 lieues; cependant les vaiſſeaux qui partent de la Guinée, ne dirigent pas leur cours droit au Breſil, mais ils deſcendent du côté du ſud, ſur-tout lorſqu'ils partent aux mois de juillet & d'août, à cauſe des vents de ſud-eſt qui règnent dans ce

temps. *Voyez Tranſ. phil. Abrig'd. tom. II, pag. 129.*

Dans la mer méditerranée, le vent ſouffle de la terre vers la mer au coucher du ſoleil, & au contraire de la mer vers la terre au lever, en ſorte que le matin c'eſt un vent du levant, & le ſoir un vent du couchant; le vent du midi qui eſt pluvieux, & qui ſouffle ordinairement à Paris, en Bourgogne & en Champagne au commencement de novembre, & qui cède à une bise douce & tempérée, produit le beau temps qu'on appelle vulgairement l'été de la Saint-Martin. *Voyez le Traité des eaux de M. Mariotte.*

Le Docteur Liſter, d'ailleurs bon Obſervateur, prétend que le vent d'eſt général qui ſe fait ſentir entre les tropiques pendant toute l'année, n'eſt produit que par la reſpiration de la plante appelée *lentille de mer,* qui eſt extrêmement abondante dans ces climats, & que la différence des vents ſur la terre ne vient que de la différente diſpoſition des arbres & des forêts, & il donne très-ſérieuſement cette ridicule

imagination pour cauſe des vents, en diſant qu'à l'heure de midi le vent eſt plus fort, parce que les plantes ont plus chaud & reſpirent l'air plus ſouvent, & qu'il ſouffle d'orient en occident, parce que toutes les plantes ſont un peu le tourneſol, & reſpirent toujours du côté du ſoleil. *Voyez Tranſ. philoſ. n.° 156.*

D'autres auteurs, dont les vues étoient plus ſaines, ont donné pour cauſe de ce vent conſtant, le mouvement de la terre ſur ſon axe, mais cette opinion n'eſt que ſpécieuſe, & il eſt facile de faire comprendre aux gens, même les moins initiés en mécanique, que tout fluide qui environneroit la terre, ne pourroit avoir aucun mouvement particulier en vertu de la rotation du globe; que l'atmoſphère ne peut avoir d'autre mouvement que celui de cette même rotation, & que tout tournant enſemble & à la fois, ce mouvement de rotation eſt auſſi inſenſible dans l'atmoſphère qu'il l'eſt à la ſurface de la terre.

La principale cauſe de ce mouvement conſtant eſt, comme nous l'avons dit, la chaleur du ſoleil; on peut voir ſur

cela le *Traité de Halley dans les Transf. philoſoph.* & en général toutes les cauſes qui produiront dans l'air une raréfaction ou une condenſation conſidérable, produiront des vents dont les directions ſeront toujours directes ou oppoſées aux lieux où ſera la plus grande raréfaction ou la plus grande condenſation.

La preſſion des nuages, les exhalaiſons de la terre, l'inflammation des météores, la réſolution des vapeurs en pluies, &c. ſont auſſi des cauſes qui toutes produiſent des agitations conſidérables dans l'atmoſphère, chacune de ces cauſes ſe combinant de différentes façons, produit des effets différens; il me paroît donc qu'on tenteroit vainement de donner une théorie des vents; & qu'il faut ſe borner à travailler à en faire l'hiſtoire, c'eſt dans cette vue que j'ai raſſemblé des faits qui pourront y ſervir.

Si nous avions une ſuite d'obſervations ſur la direction, la force & la variation des vents dans les différens climats, ſi cette ſuite d'obſervations étoit exacte & aſſez étendue pour qu'on pût voir d'un coup d'œil le réſultat de ces

viciſſitudes de l'air dans chaque pays, je ne doute pas qu'on n'arrivât à ce degré de connoiſſance dont nous ſommes encore ſi fort éloignés, à une méthode par laquelle nous pourrions prévoir & prédire les différens états du ciel & la différence des ſaiſons ; mais il n'y a pas aſſez long-temps qu'on fait des obſervations météorologiques, il y en a beaucoup moins qu'on les fait avec ſoin, & il s'en écoulera peut-être beaucoup avant qu'on ſache en employer les réſultats, qui ſont cependant les ſeuls moyens que nous ayons pour arriver à quelque connoiſſance poſitive ſur ce ſujet.

Sur la mer, les vents ſont plus réguliers que ſur la terre, parce que la mer eſt un eſpace libre, & dans lequel rien ne s'oppoſe à la direction du vent : ſur la terre au contraire les montagnes, les forêts, les villes, &c. forment des obſtacles qui font changer la direction des vents, & qui ſouvent produiſent des vents contraires aux premiers. Ces vents réfléchis par les montagnes ſe font ſentir dans toutes les provinces qui en ſont

voiſines, avec une impétuoſité ſouvent auſſi grande que celle du vent direct qui les produit; ils ſont auſſi très-irréguliers parce que leur direction dépend du contour, de la hauteur & de la ſituation des montagnes qui les réfléchiſſent. Les vents de mer ſoufflent avec plus de force & plus de continuité que les vents de terre, ils ſont auſſi beaucoup moins variables & durent plus long-temps; dans les vents de terre, quelque violens qu'ils ſoient, il y a des momens de rémiſſion & quelquefois des inſtans de repos; dans ceux de mer le courant d'air eſt [illegible]ſtant & continuel ſans aucune interruption, la différence de ces effets dépend de la cauſe que nous venons d'indiquer.

En général, ſur la mer les vents d'eſt & ceux qui viennent des pôles, ſont plus forts que les vents d'oueſt & que ceux qui viennent de l'équateur; dans les terres au contraire les vents d'oueſt & de ſud ſont plus ou moins violens que les vents d'eſt & de nord, ſuivant la ſituation des climats. Au printemps & en automne les vents ſont plus violens

qu'en été ou en hiver, tant ſur mer que ſur terre; on peut en donner pluſieurs raiſons, 1.° le printemps & l'automne ſont les ſaiſons des plus grandes marées, & par conſéquent les vents que ces marées produiſent, ſont plus violens dans ces deux ſaiſons; 2.° le mouvement que l'action du ſoleil & de la lune produit dans l'air, c'eſt-à-dire, le flux & le reflux de l'atmoſphère, eſt auſſi plus grand dans la ſaiſon des équinoxes; 3.° la fonte des neiges au printemps, & la réſolution des vapeurs que le ſoleil a élevées pendant l'été, qui retombent en pluies abondantes pendant l'automne, produiſent, ou du moins augmentent les vents; 4.° le paſſage du chaud au froid, ou du froid au chaud, ne peut ſe faire ſans augmenter & diminuer conſidérablement le volume de l'air, ce qui ſeul doit produire de très-grands vents.

On remarque ſouvent dans l'air des courans contraires, on voit des nuages qui ſe meuvent dans une direction, & d'autres nuages plus élevés ou plus bas que les premiers, qui ſe meuvent dans une direction contraire; mais cette contrariété

contrariété de mouvement ne dure pas long-temps, & n'eſt ordinairement produite que par la réſiſtance de quelque nuage à l'action du vent, & par la répulſion du vent direct qui règne ſeul dès que l'obſtácle eſt diſſipé.

Les vents ſont plus violens dans les lieux élevés que dans les plaines, & plus on monte dans les hautes montagnes, plus la force du vent augmente juſqu'à ce qu'on ſoit arrivé à la hauteur ordinaire des nuages, c'eſt-à-dire, à environ un quart ou un tiers de lieue de hauteur perpendiculaire; au-delà de cette hauteur le ciel eſt ordinairement ſerein, au moins pendant l'été, & le vent diminue: on prétend même qu'il eſt tout-à-fait inſenſible au ſommet des plus hautes montagnes, cependant la plupart de ces ſommets, & même les plus élevés, étant couverts de glaces & de neiges, il eſt naturel de penſer que cette région de l'air eſt agitée par les vents dans le temps de la chûte de ces neiges; ainſi ce ne peut être que pendant l'été que les vents ne s'y font pas ſentir: ne pourroit-on pas dire qu'en été les vapeurs légères

qui s'élèvent au ſommet de ces montagnes, retombent en roſée, au lieu qu'en hiver elles ſe condenſent, ſe gèlent, retombent en neige ou en glace, ce qui peut produire en hiver des vents au-deſſus de ces montagnes, quoiqu'il n'y en ait point en été.

Un courant d'air augmente de vîteſſe comme un courant d'eau lorſque l'eſpace de ſon paſſage ſe rétrécit, le même vent, qui ne ſe fait ſentir que médiocrement dans une plaine large & découverte, devient violent en paſſant par une gorge de montagne, ou ſeulement entre deux bâtimens élevés, & le point de la plus violente action du vent eſt au-deſſus de ces mêmes bâtimens ou de la gorge de la montagne; l'air étant comprimé par la réſiſtance de ces obſtacles a plus de maſſe, plus de denſité, & la même vîteſſe ſubſiſtant, l'effort ou le coup du vent, le *momentum* en devient beaucoup plus fort. C'eſt ce qui fait qu'auprès d'une égliſe ou d'une tour les vents ſemblent être beaucoup plus violens, qu'ils ne le ſont à une certaine diſtance de ces édifices. J'ai ſouvent remarqué que le vent

réfléchi par un bâtiment isolé ne laissoit pas d'être bien plus violent que le vent direct qui produisoit ce vent réfléchi, & lorsque j'en ai cherché la raison, je n'en ai pas trouvé d'autre que celle que je viens de rapporter, l'air chassé se comprime contre le bâtiment & se réfléchit, non-seulement avec la vîtesse qu'il avoit auparavant, mais encore avec plus de masse, ce qui rend en effet son action beaucoup plus violente.

A ne considérer que la densité de l'air qui est plus grande à la surface de la terre que dans tout autre point de l'atmosphère, on seroit porté à croire que la plus grande action du vent devroit être aussi à la surface de la terre, & je crois que cela est en effet ainsi toutes les fois que le ciel est serein; mais lorsqu'il est chargé de nuages, la plus violente action du vent est à la hauteur de ces nuages, qui sont plus denses que l'air, puisqu'ils tombent en forme de pluie ou de grêle. On doit donc dire que la force du vent doit s'estimer, non-seulement par sa vîtesse, mais aussi par la densité de l'air, de quelque cause

que puiſſe provenir cette denſité, & qu'il doit arriver ſouvent qu'un vent qui n'aura pas plus de vîteſſe qu'un autre vent, ne laiſſera pas de renverſer des arbres & des édifices, uniquement parce que l'air pouſſé par ce vent ſera plus denſe. Ceci fait voir l'imperfection des machines qu'on a imaginées pour meſurer la vîteſſe du vent.

Les vents particuliers, ſoit qu'ils ſoient directs ou réfléchis, ſont plus violens que les vents généraux. L'action interrompue des vents de terre dépend de cette compreſſion de l'air, qui rend chaque bouffée beaucoup plus violente qu'elle ne le ſeroit ſi le vent ſouffloit uniformément; quelque fort que ſoit un vent continu, il ne cauſera jamais les déſaſtres que produit la fureur de ces vents qui ſoufflent, pour ainſi dire, par accès, nous en donnerons des exemples dans l'article qui ſuit.

On pourroit conſidérer les vents & leurs différentes directions ſous des points de vue généraux, dont on tireroit peut-être des inductions utiles; par exemple, il me paroît qu'on pourroit diviſer les

vents par zones, que le vent d'eſt, qui s'étend à environ 25 ou 30 degrés de chaque côté de l'équateur, doit être regardé comme exerçant ſon action tout autour du globe dans la zone torride, le vent de nord ſouffle preſqu'auſſi conſtamment dans la zone froide, que le vent d'eſt dans la zone torride, & on a reconnu qu'à la terre de Feu & dans les endroits les moins éloignés du pôle auſtral où l'on eſt parvenu, le vent vient auſſi du pôle; ainſi l'on peut dire que le vent d'eſt occupant la zone torride, les vents de nord occupent les zones froides; & à l'égard des zones tempérées, les vents qui y règnent ne ſont, pour ainſi dire, que des courans d'air, dont le mouvement eſt compoſé de ceux de ces deux vents principaux qui doivent produire tous les vents dont la direction tend à l'occident; & à l'égard des vents d'oueſt dont la direction tend à l'orient, & qui règnent ſouvent dans la zone tempérée, ſoit dans la mer pacifique, ſoit dans l'océan atlantique, on peut les regarder comme des vents réfléchis par les terres de l'Aſie & de l'Amé-

rique, mais dont la première origine eſt dûe aux vents d'eſt & de nord.

Quoique nous ayons dit que, généralement parlant, le vent d'eſt règne tout autour du globe à environ 25 ou 30 degrés de chaque côté de l'équateur, il eſt cependant vrai que dans quelques endroits il s'étend à une bien moindre diſtance, & que ſa direction n'eſt pas par-tout de l'eſt à l'oueſt; car en deçà de l'équateur il eſt un peu eſt-nord-eſt, & au-delà de l'équateur il eſt eſt-ſud-eſt, & plus on s'éloigne de l'équateur, ſoit au nord, ſoit au ſud, plus la direction du vent eſt oblique, l'équateur eſt la ligne ſous laquelle la direction du vent de l'eſt à l'oueſt eſt la plus exacte; par exemple, dans l'océan indien le vent général d'orient en occident ne s'étend guère au-delà de 15 degrés : en allant de Goa au cap de Bonne-eſpérance on ne trouve ce vent d'eſt qu'au-delà de l'équateur, environ au 12me degré de latitude ſud, & il ne ſe fait pas ſentir en-deçà de l'équateur; mais lorſqu'on eſt arrivé à ce 12me degré de latitude ſud, on a ce vent juſqu'au 28me degré

de latitude ſud. Dans la mer qui ſépare l'Afrique de l'Amérique, il y a un intervalle qui eſt depuis le 4me degré de latitude nord, juſqu'au 10me ou 11me degré de latitude nord, où ce vent général n'eſt pas ſenſible; mais au-delà de ce 10me ou 11me degré, ce vent règne & s'étend juſqu'au 30me degré.

Il y a auſſi beaucoup d'exception à faire au ſujet des vents mouſſons, dont le mouvement eſt alternatif; les uns durent plus ou moins long-temps, les autres s'étendent à de plus grandes ou à de moindres diſtances, les autres ſont plus ou moins réguliers, plus ou moins violens. Nous rapporterons ici d'après Varénius, les principaux phénomènes de ces vents. « Dans l'océan indien, entre l'Afrique & l'Inde juſqu'aux Moluques, les « vents d'eſt commencent à régner au « mois de janvier, & durent juſqu'au « commencement de juin; au mois d'août « ou de ſeptembre commence le mouve- « ment contraire, & les vents d'oueſt « règnent pendant trois ou quatre mois; « dans l'intervalle de ces mouſſons, c'eſt- « à-dire, à la fin de juin, au mois de «

» juillet & au commencement d'août il
» n'y a ſur cette mer aucun vent fait, &
» on éprouve de violentes tempêtes qui
» viennent du ſeptentrion.

» Ces vents ſont ſujets à de plus
» grandes variations en approchant des
» terres, car les vaiſſeaux ne peuvent
» partir de la côte de Malabar, non plus
» que des autres ports de la côte occi-
» dentale de la preſqu'île de l'Inde,
» pour aller en Afrique, en Arabie, en
» Perſe, &c. que depuis le mois de
» janvier juſqu'au mois d'avril ou de
» mai; car dès la fin de mai, & pendant
» les mois de juin, de juillet & d'août
» il ſe fait de ſi violentes tempêtes par
» les vents du nord ou du nord-eſt, que
» les vaiſſeaux ne peuvent tenir à la mer;
» au contraire, de l'autre côté de cette
» preſqu'île, c'eſt-à-dire ſur la mer qui
» baigne la côte de Coromandel, on ne
» connoît point ces tempêtes.

» On part de Java, de Ceylan & de
» pluſieurs endroits au mois de ſeptembre
» pour aller aux îles Moluques, parce
» que le vent d'occident commence alors
» à ſouffler dans ces parages; cependant

lorſqu'on s'éloigne de l'équateur à 15 « degrés de latitude auſtrale, on perd ce « vent d'oueſt & on retrouve le vent « général, qui eſt dans cet endroit un « vent de ſud-eſt. On part de même de « Cochin, pour aller à Malaca, au mois « de mars, parce que les vents d'oueſt « commencent à ſouffler dans ce temps, « ainſi ces vents d'occident ſe font ſentir « en différens temps dans la mer des « Indes, on part, comme l'on voit, « dans un temps pour aller de Java aux « Moluques, dans un autre temps pour « aller de Cochin à Malaca, dans un « autre pour aller de Malaca à la Chine, « & encore dans un autre pour aller de « la Chine au Japon. «

A Banda les vents d'occident fi- « niſſent à la fin de mars, il règne des « vents variables & des calmes pendant « le mois d'avril, au mois de mai les « vents d'orient recommencent avec une « grande violence : à Ceylan les vents « d'occident commencent vers le milieu « du mois de mars & durent juſqu'au « commencement d'octobre que revien- « nent les vents d'eſt, ou plutôt d'eſt- «

» nord-eſt ; à Madagaſcar depuis le milieu
» d'avril juſqu'à la fin de mai on a des
» vents de nord & de nord-oueſt, mais
» aux mois de février & de mars ce ſont
» des vents d'orient & de midi ; de Ma-
» dagaſcar au cap de Bonne-eſpérance
» le vent du nord & les vents collatéraux
» ſoufflent pendant les mois de mars &
» d'avril ; dans le golfe de Bengale le vent
» de midi ſe fait ſentir avec violence après
» le 20 d'avril, auparavant il règne dans
» cette mer des vents de ſud-oueſt ou
» de nord-oueſt : les vents d'oueſt ſont
» auſſi très-violens dans la mer de la
» Chine pendant les mois de juin & de
» juillet, c'eſt auſſi la ſaiſon la plus con-
» venable pour aller de la Chine au
» Japon ; mais pour revenir du Japon
» à la Chine ce ſont les mois de février
» & de mars qu'on préfère, parce que
» les vents d'eſt ou de nord-eſt règnent
» alors dans cette mer.

» Il y a des vents qu'on peut regarder
» comme particuliers à de certaines côtes,
» par exemple, le vent de ſud eſt preſ-
» que continuel ſur les côtes du Chili &
» du Pérou, il commence au 46me degré

ou environ, de latitude ſud, & il s'é- « tend juſqu'au-delà de Panama, ce qui « rend le voyage de Lima à Panama « beaucoup plus aiſé à faire & plus court « que le retour. Les vents d'occident « ſoufflent preſque continuellement, ou « du moins très-fréquemment ſur les « côtes de la terre Magellanique, aux « environs du détroit de le Maire; ſur la « côte de Malabar les vents de nord & « de nord-oueſt règnent preſque conti- « nuellement; ſur la côte de Guinée le « vent de nord-oueſt eſt auſſi fort fré- « quent, & à une certaine diſtance de « cette côte en pleine mer on retrouve le « vent de nord-eſt; les vents d'occident « règnent ſur les côtes du Japon aux mois « de novembre & de décembre. »

Les vents alternatifs ou périodiques dont nous venons de parler, ſont des vents de mer; mais il y a auſſi des vents de terre qui ſont périodiques & qui reviennent ou dans une certaine ſaiſon, ou à de certains jours, ou même à de certaines heures; par exemple, ſur la côte de Malabar depuis le mois de ſeptembre juſqu'au mois d'avril il ſouffle un

vent de terre qui vient du côté de l'orient, ce vent commence ordinairement à minuit & finit à midi, & il n'eſt plus ſenſible dès qu'on s'éloigne à 12 ou 15 lieues de la côte, & depuis midi juſqu'à minuit il règne un vent de mer qui eſt fort foible & qui vient de l'occident; ſur la côte de la nouvelle Eſpagne en Amérique & ſur celle de Congo en Afrique, il règne des vents de terre pendant la nuit & des vents de mer pendant le jour; à la Jamaïque les vents ſoufflent de tous côtés à la fois pendant la nuit, & les vaiſſeaux ne peuvent alors y arriver ſûrement, ni en ſortir avant le jour.

En hiver le port de Cochin eſt inabordable, & il ne peut en ſortir aucun vaiſſeau, parce que les vents y ſoufflent avec une telle impétuoſité, que les bâtimens ne peuvent pas tenir à la mer, & que d'ailleurs le vent d'oueſt qui y ſouffle avec fureur, amène à l'embouchure du fleuve de Cochin une ſi grande quantité de ſable qu'il eſt impoſſible aux navires, & même aux barques, d'y entrer pendant ſix mois de l'année; mais les vents d'eſt qui ſoufflent pendant les ſix autres

mois, repouſſent ces ſables dans la mer & rendent libre l'entrée de la rivière. Au détroit de Babel-mandel, il y a des vents de ſud-eſt qui y règnent tous les ans dans la même ſaiſon, & qui ſont toujours ſuivis de vents de nord-oueſt. A Saint-Domingue, il y a deux vents différens qui s'élèvent régulièrement preſque chaque jour, l'un qui eſt un vent de mer, vient du côté de l'orient & il commence à 10 heures du matin, l'autre qui eſt un vent de terre & qui vient de l'occident, s'élève à 6 ou 7 heures du ſoir & dure toute la nuit. Il y auroit pluſieurs autres faits de cette eſpèce à tirer des Voyageurs, dont la connoiſſance pourroit peut-être nous conduire à donner une hiſtoire des vents, qui ſeroit un ouvrage très-utile pour la Navigation & pour la Phyſique.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XV.

Des vents irréguliers, des Ouragans, des Trombes, & de quelques autres phénomènes cauſés par l'agitation de la mer & de l'air.

LES Vents ſont plus irréguliers ſur terre que ſur mer, & plus irréguliers dans les pays élevés que dans les pays de plaines. Les montagnes non-ſeulement changent la direction des vents, mais même elles en produiſent qui ſont ou conſtans ou variables ſuivant les différentes cauſes; la fonte des neiges qui ſont au-deſſus des montagnes, produit ordinairement des vents conſtans qui durent quelquefois aſſez long-temps; les vapeurs qui s'arrêtent contre les montagnes & qui s'y accumulent, produiſent des vents variables, qui ſont très-fréquens

dans tous les climats, & il y a autant de variations dans ces mouvemens de l'air, qu'il y a d'inégalités sur la surface de la terre. Nous ne pouvons donc donner sur cela que des exemples, & rapporter des faits qui sont avérés, & comme nous manquons d'observations suivies sur la variation des vents, & même sur celle des saisons dans les différens pays, nous ne prétendons pas expliquer toutes les causes de ces différences, & nous nous bornerons à indiquer celles qui nous paroîtront les plus naturelles & les plus probables.

Dans les détroits, sur toutes les côtes avancées, à l'extrémité & aux environs de tous les promontoires, des presqu'îles & des caps, & dans tous les golfes étroits les orages sont fréquens ; mais il y a outre cela des mers beaucoup plus orageuses que d'autres. L'océan indien, la mer du Japon, la mer Magellanique, celle de la côte d'Afrique au-delà des Canaries, & de l'autre côté vers la terre de Natal, la mer rouge, la mer vermeille sont toutes fort sujètes aux tempêtes ; l'océan atlantique est aussi plus

orageux que le grand océan, qu'on a appelé, à cauſe de ſa tranquillité, *Mer pacifique:* cependant cette mer pacifique n'eſt abſolument tranquille qu'entre les tropiques, & juſqu'au quart environ des zones tempérées, & plus on approche des pôles, plus elle eſt ſujète à des vents variables dont le changement ſubit cauſe ſouvent des tempêtes.

Tous les continens terreſtres ſont ſujets à des vents variables qui produiſent ſouvent des effets ſinguliers; dans le royaume de Kachemire, qui eſt environné des montagnes du Caucaſe, on éprouve à la montagne Pire-Penjale des changemens ſoudains; on paſſe, pour ainſi dire, de l'été à l'hiver en moins d'une heure: il y règne deux vents directement oppoſés, l'un de nord, & l'autre de midi, que ſelon Bernier, on ſent ſucceſſivement en moins de deux cents pas de diſtance. La poſition de cette montagne doit être ſingulière & mériteroit d'être obſervée. Dans la preſqu'île de l'Inde qui eſt traverſée du nord au ſud par les montagnes de Gate, on a l'hiver d'un côté de ces montagnes, &

l'été de l'autre côté dans le même temps, en ſorte que ſur la côte de Coromandel l'air eſt ſerein & tranquille, & fort chaud, tandis qu'à celle de Malabar, quoique ſous la même latitude, les pluies, les orages, les tempêtes rendent l'air auſſi froid qu'il peut l'être dans ce climat, & au contraire lorſqu'on a l'été à Malabar, on a l'hiver à Coromandel. Cette même différence ſe trouve des deux côtés du cap de Roſalgate en Arabie, dans la partie de la mer qui eſt au nord du cap il règne une grande tranquillité, tandis que dans la partie qui eſt au ſud on éprouve de violentes tempêtes. Il en eſt encore de même dans l'île de Ceylan, l'hiver & les grands vents ſe font ſentir dans la partie ſeptentrionale de l'île, tandis que dans les parties méridionales il fait un très-beau temps d'été, & au contraire quand la partie ſeptentrionale jouit de la douceur de l'été, la partie méridionale à ſon tour eſt plongée dans un air ſombre, orageux & pluvieux : cela arrive non-ſeulement dans pluſieurs endroits du continent des Indes, mais auſſi dans pluſieurs îles, par exemple,

à Céram, qui eſt une longue île dans le voiſinage d'Amboine, on a l'hiver dans la partie ſeptentrionale de l'île, & l'été en même temps dans la partie méridionale, & l'intervalle qui ſépare les deux ſaiſons n'eſt pas de trois ou quatre lieues.

En Égypte il règne ſouvent pendant l'été des vents du midi qui ſont ſi chauds, qu'ils empêchent la reſpiration, ils élèvent une ſi grande quantité de ſable, qu'il ſemble que le ciel eſt couvert de nuages épais; ce ſable eſt ſi fin & il eſt chaſſé avec tant de violence, qu'il pénètre par-tout, & même dans les coffres les mieux fermés: lorſque ces vents durent pluſieurs jours ils cauſent des maladies épidémiques, & ſouvent elles ſont ſuivies d'une grande mortalité. Il pleut très-rarement en Égypte, cependant tous les ans il y a quelques jours de pluie pendant les mois de décembre, janvier & février, il s'y forme auſſi des brouillards épais qui y ſont plus fréquens que les pluies, ſur-tout aux environs du Caire, ces brouillards commencent au mois de novembre & continuent pen-

dant l'hiver, ils s'élèvent avant le lever du ſoleil; pendant toute l'année il tombe une roſée ſi abondante, lorſque le ciel eſt ſerein, qu'on pourroit la prendre pour une petite pluie.

Dans la Perſe l'hiver commence en novembre & dure juſqu'en mars, le froid y eſt aſſez fort pour y former de la glace, & il tombe beaucoup de neige dans les montagnes & ſouvent un peu dans les plaines; depuis le mois de mars juſqu'au mois de mai il s'élève des vents qui ſoufflent avec force & qui ramènent la chaleur; du mois de mai au mois de ſeptembre le ciel eſt ſerein, & la chaleur de la ſaiſon eſt modérée pendant la nuit par des vents frais qui s'élèvent tous les ſoirs & qui durent juſqu'au lendemain matin, & en automne il ſe fait des vents qui, comme ceux du printemps, ſoufflent avec force; cependant quoique ces vents ſoient aſſez violens, il eſt rare qu'ils produiſent des ouragans & des tempêtes: mais il s'élève ſouvent pendant l'été le long du golfe Perſique, un vent très-dangereux que les habitans appellent *Samyel*, & qui eſt encore plus

chaud & plus terrible que celui d'Égypte dont nous venons de parler ; ce vent eſt ſuffoquant & mortel, ſon action eſt preſque ſemblable à celle d'un tourbillon de vapeur enflammée, & on ne peut en éviter les effets lorſqu'on s'y trouve malheureuſement enveloppé. Il s'élève auſſi ſur la mer rouge, en été & ſur les terres de l'Arabie, un vent de même eſpèce qui ſuffoque les hommes & les animaux & qui tranſporte une ſi grande quantité de ſable, que bien des gens prétendent que cette mer ſe trouvera comblée avec le temps par l'entaſſement ſucceſſif des ſables qui y tombent. Il y a ſouvent de ces nuées de ſable en Arabie, qui obſcurciſſent l'air & qui forment des tourbillons dangereux. A la Vera-Cruz lorſque le vent de nord ſouffle, les maiſons de la ville ſont preſque enterrées ſous le ſable qu'un vent pareil amène : il s'élève auſſi des vents chauds en été à Negapatan dans la preſqu'île de l'Inde, auſſi bien qu'à Pétapouli & à Maſulipatan ; ces vents brûlans qui font périr les hommes, ne ſont heureuſement pas de longue durée,

mais ils ſont vio'ens, & plus ils ont de vîteſſe & plus ils ſont brûlans, au lieu que tous les autres vents rafraîchiſſent d'autant plus qu'ils ont plus de vîteſſe; cette difference ne vient que du degré de chaleur de l'air, tant que la chaleur de l'air eſt moindre que celle du corps des animaux, le mouvement de l'air eſt rafraîchiſſant, mais ſi la chaleur de l'air eſt plus grande que celle du corps, alors le mouvement de l'air ne peut qu'échauffer & brûler; à Goa l'hiver, ou plutôt le temps des pluies & des tempêtes, eſt aux mois de mai, de juin & de juillet, ſans cela les chaleurs y ſeroient inſupportables.

Le cap de Bonne-eſpérance eſt fameux par ſes tempêtes & par le nuage ſingulier qui les produit; ce nuage ne paroît d'abord que comme une petite tache ronde dans le ciel, & les matelots l'ont appelé *Œil de Bœuf*, j'imagine que c'eſt parce qu'il ſe ſoutient à une très-grande hauteur qu'il paroît ſi petit. De tous les Voyageurs qui ont parlé de ce nuage, Kolbe me paroît être celui qui l'a examiné avec le plus d'attention;

voici ce qu'il en dit, *tome I, page 224 & ſuiv.* « Le nuage qu'on voit ſur les » montagnes de la *Table*, ou du *Diable*, » ou du *Vent*, eſt compoſé, ſi je ne me » trompe, d'une infinité de petites par- » ticules pouſſées, premièrement contre » les montagnes du cap, qui ſont à l'eſt, » par les vents d'eſt qui règnent pen- » dant preſque toute l'année dans la zone » torride; ces particules ainſi pouſſées » ſont arrêtées dans leur cours par ces » hautes montagnes & ſe ramaſſent ſur » leur côté oriental; alors elles deviennent » viſibles & y forment de petits mon- » ceaux ou aſſemblages de nuages, qui » étant inceſſamment pouſſés par le vent » d'eſt, s'élèvent au ſommet de ces mon- » tagnes; ils n'y reſtent pas long-temps » tranquilles & arrêtés, contraints d'a- » vancer, ils s'engouffrent entre les col- » lines qui ſont devant eux, où ils ſont » ſerrés & preſſés comme dans une ma- » nière de canal, le vent les preſſe au- » deſſous, & les côtés oppoſés de deux » montagnes les retiennent à droite & » à gauche; lorſqu'en avançant toujours » ils parviennent au pied de quelque

montagne où la campagne eſt un peu « plus ouverte, ils s'étendent, ſe déploient « & deviennent de nouveau inviſibles, « mais bien-tôt ils ſont chaſſés ſur les « montagnes par les nouveaux nuages « qui ſont pouſſés derrière eux, & par- « viennent ainſi, avec beaucoup d'im- « pétuoſité, ſur les montagnes les plus « hautes du cap, qui ſont celles du *Vent* « & de la *Table*, où règne alors un vent « tout contraire; là il ſe fait un conflict « affreux, ils ſont pouſſés par-derrière « & repouſſés par-devant, ce qui pro- « duit des tourbillons horribles, ſoit ſur « les hautes montagnes dont je parle, « ſoit dans la vallée de la Table où ces « nuages voudroient ſe précipiter. Lorſ- « que le vent de nord-oueſt a cédé le « champ de bataille, celui de ſud-eſt » augmente & continue de ſouffler avec « plus ou moins de violence pendant « ſon ſemeſtre; il ſe renforce pendant « que le nuage de l'œil de bœuf eſt « épais, parce que les particules qui « viennent s'y amaſſer par-derrière, s'ef- « forcent d'avancer; il diminue lorſqu'il « eſt moins épais, parce qu'alors moins «

» de particules preſſent par-derrière; il » baiſſe entièrement lorſque le nuage ne » paroît plus, parce qu'il n'y vient plus » de l'eſt de nouvelles particules ou qu'il » n'en arrive pas aſſez; le nuage enfin » ne ſe diſſipe point, ou plutôt paroît » toujours à peu près de même groſſeur » parce que de nouvelles matières rem- » placent par-derrière celles qui ſe diſſi- » pent par-devant.

» Toutes ces circonſtances du phéno- » mène conduiſent à une hypothèſe qui » en explique ſi bien toutes les parties: » 1.° Derrière la montagne de la *Table* on » remarque une eſpèce de ſentier ou une » traînée de légers brouillards blancs, qui » commençant ſur la deſcente orientale » de cette montagne, aboutit à la mer & » occupe dans ſon étendue les monta- » gnes de *Pierre*. Je me ſuis très-ſouvent » occupé à contempler cette traînée qui, » ſuivant moi, étoit cauſée par le paſſage » rapide des particules dont je parle, de- » puis les montagnes de *Pierre* juſqu'à » celle de la *Table*.

» Ces particules, que je ſuppoſe, doi- » vent être extrêmement embarraſſées dans

dans leur marche par les fréquens chocs « & contre-chocs causés non-seulement « par les montagnes, mais encore par les « vents de sud & d'est qui règnent aux « lieux circonvoisins du cap; c'est ici ma « seconde observation: j'ai déjà parlé des « deux montagnes qui sont situées sur « les pointes de la baie *Falzo* ou fausse « baie, l'une s'appelle la *Lèvre pendante*, « & l'autre *Norvège*. Lorsque les parti- « cules que je conçois sont poussées sur « ces montagnes par les vents d'est, elles « en sont repoussées par les vents de sud, « ce qui les porte sur les montagnes « voisines; elles y sont arrêtées pen- « dant quelque temps & y paroissent en « nuages, comme elles le faisoient sur « les deux montagnes de la baie *Falzo* & « même un peu davantage. Ces nuages « sont souvent fort épais sur la *Hollande* « *Hottentote*, sur les montagnes de *Stel-* « *lenbosch*, de *Drakenstein* & de *Pierre*, « mais sur-tout sur la montagne de la « *Table* & sur celle du *Diable*. «

Enfin ce qui confirme mon opinion, « est que constamment deux ou trois « jours avant que les vents de sud-est «

» ſoufflent, on aperçoit ſur la *Tête-*
» *du-lion* de petits nuages noirs qui la
» couvrent ; ces nuages ſont, ſuivant
» moi, compoſés des particules dont
» j'ai parlé ; ſi le vent de nord-oueſt
» règne encore lorſqu'elles arrivent, elles
» ſont arrêtées dans leur courſe, mais
» elles ne ſont jamais chaſſées fort loin
» juſqu'à ce que le vent de ſud-eſt
commence. »

Les premiers Navigateurs qui ont approché du cap de Bonne-eſpérance ignoroient les effets de ces nuages funeſtes, qui ſemblent ſe former lentement, tranquillement & ſans aucun mouvement ſenſible dans l'air, & qui tout d'un coup lancent la tempête & cauſent un orage qui précipite les vaiſſeaux dans le fond de la mer, ſur-tout lorſque les voiles ſont déployées. Dans la terre de Natal il ſe forme auſſi un petit nuage ſemblable à l'œil de bœuf du cap de Bonne-eſpérance, & de ce nuage il ſort un vent terrible & qui produit les mêmes effets ; dans la mer qui eſt entre l'Afrique & l'Amérique, ſur-tout ſous l'équateur & dans les parties voiſines de l'équateur,

Il s'élève très-ſouvent de ces eſpèces de tempêtes; près de la côte de Guinée il ſe fait quelquefois trois ou quatre de ces orages en un jour, ils ſont cauſés & annoncés, comme ceux du cap de Bonne-eſpérance, par de petits nuages noirs; le reſte du ciel eſt ordinairement fort ſerein, & la mer tranquille. Le premier coup de vent qui ſort de ces nuages eſt furieux, & feroit périr les vaiſſeaux en pleine mer, ſi l'on ne prenoit pas auparavant la précaution de caler les voiles; c'eſt principalement aux mois d'avril, de mai & de juin qu'on éprouve ces tempêtes ſur la mer de Guinée, parce qu'il n'y règne aucun vent réglé dans cette ſaiſon; & plus bas, en deſcendant à Loango, la ſaiſon de ces orages ſur la mer voiſine des côtes de Loango, eſt celle des mois de janvier, février, mars & avril. De l'autre côté de l'Afrique, au cap de Guardafu, il s'élève de ces eſpèces de tempêtes au mois de mai, & les nuages qui les produiſent ſont ordinairement au nord, comme ceux du cap de Bonne-eſpérance.

Toutes ces tempêtes ſont donc pro-

duites par des vents qui ſortent d'un nuage & qui ont une direction, ſoit du nord au ſud, ſoit du nord-eſt au ſud-oueſt, &c. mais il y a d'autres eſpèces de tempêtes que l'on appelle des *ouragans*, qui ſont encore plus violentes que celles-ci, & dans leſquelles les vents ſemblent venir de tous les côtés, ils ont un mouvement de tourbillon & de tournoiement auquel rien ne peut réſiſter. Le calme précède ordinairement ces horribles tempêtes, & la mer paroît alors auſſi unie qu'une glace; mais dans un inſtant la fureur des vents élève les vagues juſqu'aux nues. Il y a des endroits dans la mer où l'on ne peut pas aborder, parce qu'alternativement il y a toujours ou des calmes ou des ouragans de cette eſpèce; les Eſpagnols ont appelé ces endroits *calmes* & *tornados*, les plus conſidérables ſont auprès de la Guinée à 2 ou 3 degrés latitude nord, ils ont environ 300 ou 350 lieues de longueur ſur autant de largeur, ce qui fait un eſpace de plus de 100 mille lieues carrées; le calme ou les orages ſont preſque continuels ſur cette côte de Guinée, & il y a de

vaiſſeaux qui y ont été retenus trois mois ſans pouvoir en ſortir.

Lorſque les vents contraires arrivent à la fois dans le même endroit, comme à un centre, ils produiſent ces tourbillons & ces tournoiemens d'air par la contrariété de leur mouvement, comme les courans contraires produiſent dans l'eau des gouffres ou des tournoiemens; mais lorſque ces vents trouvent en oppoſition d'autres vents qui contrebalancent de loin leur action, alors ils tournent autour d'un grand eſpace dans lequel il règne un calme perpétuel, & c'eſt ce qui forme les calmes dont nous parlons, & deſquels il eſt ſouvent impoſſible de ſortir. Ces endroits de la mer ſont marqués ſur les globes de Senex, auſſi-bien que les directions des différens vents qui règnent ordinairement dans toutes les mers. A la vérité je ſerois porté à croire que la contrariété ſeule des vents ne pourroit pas produire cet effet, ſi la direction des côtes & la forme particulière du fond de la mer dans ces endroits n'y contribuoient pas; j'imagine donc que les courans cauſés en effet par les vents, mais

dirigés par la forme des côtes & des inégalités du fond de la mer, viennent tous aboutir dans ces endroits, & que leurs directions oppoſées & contraires forment les tornados en queſtion dans une plaine environnée de tous côtés d'une chaîne de montagnes.

Les gouffres ne paroiſſent être autre choſe que des tournoiemens d'eau cauſés par l'action de deux ou de pluſieurs courans oppoſés; l'Euripe ſi fameux par la mort d'Ariſtote, abſorbe & rejette alternativement les eaux ſept fois en vingt-quatre heures: ce gouffre eſt près des côtes de la Grèce. Le Carybde qui eſt près du détroit de Sicile, rejette & abſorbe les eaux trois fois en vingt-quatre heures; au reſte on n'eſt pas trop ſûr du nombre de ces alternatives de mouvement dans ces gouffres. Le Docteur Placentia, dans ſon traité qui a pour titre l'*Egeo redivivo*, dit que l'Euripe a des mouvemens irréguliers pendant dix-huit ou dix-neuf jours de chaque mois, & des mouvemens réguliers pendant onze jours, qu'ordinairement il ne groſſit que d'un pied & rarement de deux pieds;

Il dit auſſi que les Auteurs ne s'accordent pas ſur le flux & le reflux de l'Euripe, que les uns diſent qu'il ſe fait deux fois, d'autres ſept, d'autres onze, d'autres douze, d'autres quatorze fois en vingt-quatre heures, mais que *Loirius* l'ayant examiné de ſuite pendant un jour entier, il l'avoit obſervé à chaque ſix heures d'une manière évidente & avec un mouvement ſi violent, qu'à chaque fois il pouvoit faire tourner alternativement les roues d'un moulin.

Le plus grand gouffre que l'on connoiſſe eſt celui de la mer de Norvège, on aſſure qu'il a plus de vingt lieues de circuit; il abſorbe pendant ſix heures tout ce qui eſt dans ſon voiſinage, l'eau, les baleines, les vaiſſeaux, & rend enſuite pendant autant de temps tout ce qu'il a abſorbé.

Il n'eſt pas néceſſaire de ſuppoſer dans le fond de la mer des trous & des abymes qui engloutiſſent continuellement les eaux, pour rendre raiſon de ces gouffres; on ſait que quand l'eau a deux directions contraires, la compoſition de ces mouvemens produit un

tournoiement circulaire & ſemble former un vide dans le centre de ce mouvement, comme on peut l'obſerver dans pluſieurs endroits auprès des piles qui ſoutiennent les arches des ponts, ſurtout dans les rivières rapides; il en eſt de même des gouffres de la mer, ils ſont produits par le mouvement de deux ou de pluſieurs courans contraires, & comme le flux ou le reflux ſont la principale cauſe des courans, en ſorte que pendant le flux ils ſont dirigés d'un côté, & que pendant le reflux ils vont en ſens contraire, il n'eſt pas étonnant que les gouffres qui réſultent de ces courans, attirent & engloutiſſent pendant quelques heures tout ce qui les environne, & qu'ils rejettent enſuite pendant tout autant de temps tout ce qu'ils ont abſorbé.

Les gouffres ne ſont donc que des tournoiemens d'eau qui ſont produits par des courans oppoſés, & les ouragans ne ſont que des tourbillons ou tournoiemens d'air produits par des vents contraires; ces ouragans ſont communs dans la mer de la Chine &

du Japon, dans celle des îles Antilles & en plusieurs autres endroits de la mer, sur-tout auprès des terres avancées & des côtes élevées, mais ils sont encore plus fréquens sur la terre, & les effets en sont quelquefois prodigieux. « J'ai vu, dit Bellarmin, je ne le croirois « pas si je ne l'eusse pas vu, une fosse « énorme creusée par le vent, & toute « la terre de cette fosse emportée sur un « village, en sorte que l'endroit d'où « la terre avoit été enlevée, paroissoit « un trou épouvantable, & que le vil- « lage fut entièrement enterré par cette « terre transportée. » *Bellarminus de ascensu mentis in Deum.* On peut voir dans l'Histoire de l'Académie des Sciences & dans les Transactions Philosophiques, le détail des effets de plusieurs ouragans qui paroissent inconcevables, & qu'on auroit de la peine à croire, si les faits n'étoient attestés par un grand nombre de témoins oculaires, véridiques & intelligens.

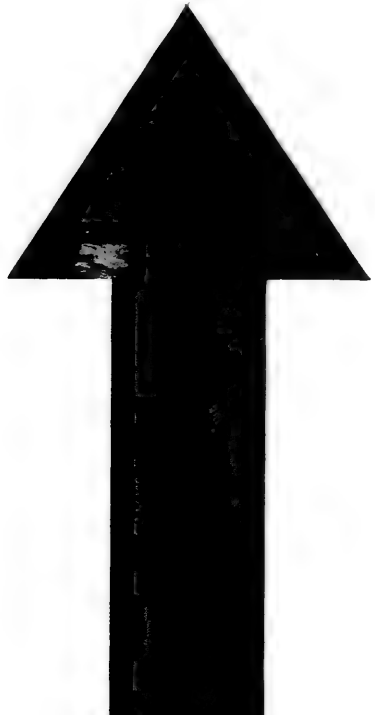
Il en est de même des trombes que les Navigateurs ne voient jamais sans crainte & sans admiration; ces trombes

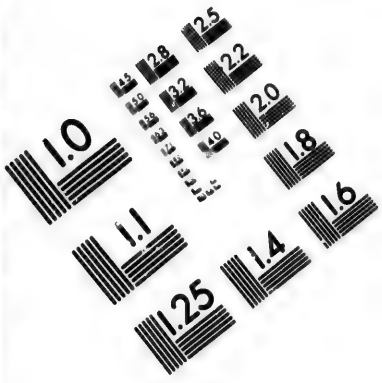
ſont fort fréquentes auprès de certaines côtes de la méditerranée, ſur-tout lorſque le ciel eſt fort couvert & que le vent ſouffle en même temps de pluſieurs côtés; elles ſont plus communes près des caps de Laodicée, de Grecgo & de Carmel que dans les autres parties de la méditerranée. La plupart de ces trombes ſont autant de cylindres d'eau qui tombent des nues, quoiqu'il ſemble quelquefois, ſur-tout quand on eſt à quelque diſtance, que l'eau de la mer s'élève en haut. *Voyez les Voyages de Shaw, vol. II, page 56.*

Mais il faut diſtinguer deux eſpèces de trombes; la première, qui eſt la trombe dont nous venons de parler, n'eſt autre choſe qu'une nuée épaiſſe, comprimée, reſſerrée & réduite en un petit eſpace par des vents oppoſés & contraires, leſquels ſoufflant en même temps de pluſieurs côtés, donnent à la nuée la forme d'un tourbillon cylindrique, & font que l'eau tombe tout-à-la-fois ſous cette forme cylindrique; la quantité d'eau eſt ſi grande & la chute en eſt ſi précipitée, que ſi malheureuſement une de ces

trombes tomboit ſur un vaiſſeau, elle le briſeroit & le ſubmergeroit dans un inſtant. On prétend, & cela pourroit être fondé, qu'en tirant ſur la trombe pluſieurs coups de canons chargés à boulets, on la rompt, & que cette commotion de l'air la fait ceſſer aſſez promptement; cela revient à l'effet des cloches qu'on ſonne pour écarter les nuages qui portent le tonnerre & la grêle.

L'autre eſpèce de trombe s'appelle *thyphon*, & pluſieurs Auteurs ont confondu le thyphon avec l'ouragan, ſurtout en parlant des tempêtes de la mer de la Chine, qui eſt en effet ſujette à tous deux, cependant ils ont des cauſes bien différentes. Le thyphon ne deſcend pas des nuages comme la première eſpèce de trombe, il n'eſt pas uniquement produit par le tournoiement des vents comme l'ouragan, il s'élève de la mer vers le ciel avec une grande violence, & quoique ces thyphons reſſemblent aux tourbillons qui s'élèvent ſur la terre en tournoyant, ils ont une autre origine. On voit ſouvent lorſque les vents ſont violens & contraires,





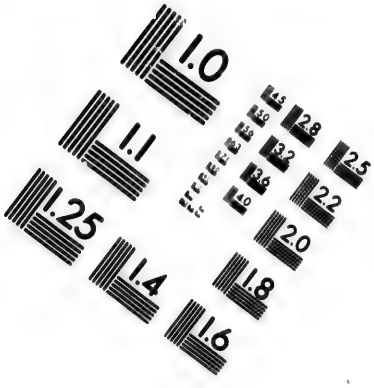
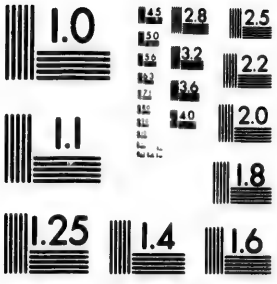
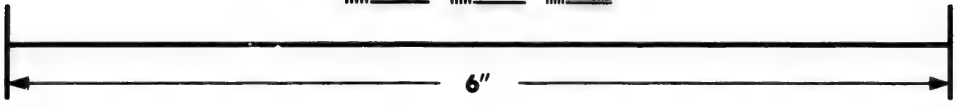
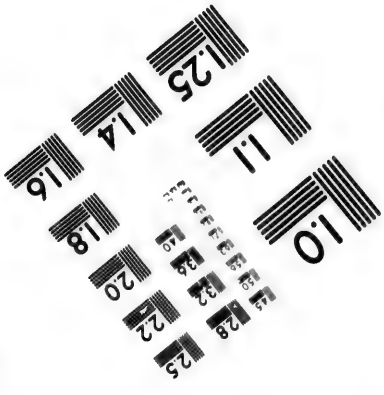


IMAGE EVALUATION TEST TARGET (MT-3)







Photographic Sciences Corporation

23 WEST MAIN STREET
WEBSTER, N.Y. 14580
(716) 872-4503

les ouragans élever des tourbillons de ſable, de terre, & ſouvent ils enlèvent & tranſportent dans ce tourbillon les maiſons, les arbres, les animaux. Les thyphons de mer au contraire reſtent dans la même place, & ils n'ont pas d'autre cauſe que celle des feux ſouterrains, car la mer eſt alors dans une grande ébullition, & l'air eſt ſi fort rempli d'exhalaiſons ſulfureuſes, que le ciel paroît caché d'une croûte couleur de cuivre, quoiqu'il n'y ait aucuns nuages & qu'on puiſſe voir à travers ces vapeurs le ſoleil & les étoiles : c'eſt à ces feux ſouterrains qu'on peut attribuer la tiédeur de la mer de la Chine en hyver, où ces thyphons ſont très-fréquens. *Voyez Acta erud. Lipſ. Supplem. tome I, page 405.*

Nous allons donner quelques exemples de la manière dont ils ſe produiſent : voici ce que dit Thévenot dans ſon voyage du Levant. « Nous » vimes des trombes dans le golfe Per- » ſique entre les îles Quéſomo, La- » réca & Ormus. Je crois que peu de » perſonnes ont conſidéré les trombes

avec toute l'attention que j'ai faite, « dans la rencontre dont je viens de « parler, & peut-être qu'on n'a jamais « fait les remarques que le hasard m'a « donné lieu de faire; je les exposerai « avec toute la simplicité dont je fais pro- « fession dans tout le récit de mon voyage, « afin de rendre les choses plus sensibles « & plus aisées à comprendre. «

La première qui parut à nos yeux « étoit du côté du nord ou tramon- « tane, entre nous & l'île Quésomo, à la « portée d'un fusil du vaisseau, nous « avions alors la proue à grec levant ou « nord-est. Nous aperçumes d'abord « en cet endroit l'eau qui bouillonnoit « & étoit élevée de la surface de la « mer d'environ un pied, elle étoit « blanchâtre, & au-dessus paroissoit « comme une fumée noire un peu « épaisse, de manière que cela ressem- « bloit proprement à un tas de paille « où l'on auroit mis le feu, mais qui « ne feroit encore que fumer; cela « faisoit un bruit sourd semblable à celui « d'un torrent qui court avec beau- « coup de violence dans un profond «

» vallon ; mais ce bruit étoit mêlé d'un
» autre un peu plus clair ſemblable à un
» fort ſifflement de ſerpens ou d'oies ;
» un peu après nous vîmes comme un
» canal obſcur qui avoit aſſez de reſ-
» ſemblance à une fumée qui va mon-
» tant aux nues en tournant avec beau-
» coup de vîteſſe, & ce canal paroiſ-
» ſoit gros comme le doigt, & le même
» bruit continuoit toujours. Enſuite la
» lumière nous en ôta la vue, & nous
» connumes que cette trombe étoit fi-
» nie, parce que nous vîmes que cette
» trombe ne s'élevoit plus, & ainſi la
» durée n'avoit pas été de plus d'un
» demi-quart d'heure. Celle-là finie nous
» en vîmes une autre du côté du midi,
» qui commença de la même manière
» qu'avoit fait la précédente ; preſque
» auſſi-tôt il s'en fit une ſemblable à
» côté de celle-ci vers le couchant, &
» incontinent après une troiſième à côté
» de cette ſeconde, la plus éloignée
» des trois pouvoit être à portée du
» mouſquet loin de nous ; elles paroiſ-
» ſoient toutes trois comme des tas de
» paille hauts d'un pied & demi ou de

deux, qui fumoient beaucoup, & « faiſoient même bruit que la première. « Enſuite nous vîmes tout autant de « canaux qui venoient depuis les nues « ſur ces endroits où l'eau étoit éle- « vée, & chacun de ces canaux étoit « large par le bout qui tenoit à la nue, « comme le large bout d'une trom- « pette, & faiſoit la même figure (pour « l'expliquer intelligiblement) que peut « faire la mamelle ou la tette d'un ani- « mal tirée perpendiculairement par quel- « ques poids. Ces canaux paroiſſoient « blancs d'une blancheur blafarde : & « je crois que c'étoit l'eau qui étoit « dans ces canaux tranſparens qui les « faiſoit paroître blancs; car apparem- « ment ils étoient déjà formés avant « que de tirer l'eau, ſelon qu'on peut « juger par ce qui ſuit; & lorſqu'ils « étoient vides, ils ne paroiſſoient pas, « de même qu'un canal de verre fort « clair expoſé au jour devant nos yeux « à quelque diſtance, ne paroît pas s'il « n'eſt rempli de quelque liqueur teinte. « Ces canaux n'étoient pas droits, mais « courbés en quelques endroits, même «

» ils n'étoient pas perpendiculaires, au
» contraire depuis les nues où ils pa-
» roiſſoient entés juſqu'aux endroits où
» ils tiroient l'eau ils étoient fort incli-
» nés, & ce qui eſt de plus particulier,
» c'eſt que la nue où étoit attachée la
» ſeconde de ces trois, ayant été chaſſée
» du vent, ce canal la ſuivit ſans ſe
» rompre & ſans quitter le lieu où il
» tiroit l'eau, & paſſant derrière le ca-
» nal de la première, ils furent quel-
» que temps croiſés comme en ſautoir
» ou en croix de Saint-André. Au com-
» mencement ils étoient tous trois gros
» comme le doigt, ſi ce n'eſt auprès
» de la nue qu'ils étoient plus gros,
» comme j'ai déjà remarqué; mais dans
» la ſuite celui de la première de ces
» trois ſe groſſit conſidérablement: pour
» ce qui eſt des deux autres, je n'en ai
» autre choſe à dire, car la dernière
» formée ne dura guère davantage qu'a-
» voit duré celle que nous avions vue
» du côté du nord. La ſeconde du
» côté du midi dura environ un quart
» d'heure, mais la première de ce même
» côté dura un peu davantage, & ce

fut celle qui nous donna le plus de « crainte ; & c'eſt de celle-là qu'il me « reſte encore quelque choſe à dire. « D'abord ſon canal étoit gros comme « le doigt, enſuite il ſe fit gros comme « le bras & après comme la jambe, « & enfin comme un gros tronc d'ar- « bre, autant qu'un homme pourroit « embraſſer. Nous voyions diſtinctement « au travers de ce corps tranſparent « l'eau qui montoit en ſerpentant un « peu, & quelquefois il diminuoit « un peu de groſſeur, tantôt par le « haut & tantôt par bas : pour lors « il reſſembloit juſtement à un boyau « rempli de quelque matière fluide que « l'on preſſeroit avec les doigts, ou « par haut pour faire deſcendre cette « liqueur, ou par bas pour la faire « monter, & je me perſuadai que c'é- « toit la violence du vent qui faiſoit « ces changemens, faiſant monter l'eau « fort vîte lorſqu'il preſſoit le canal par « le bas, & la faiſant deſcendre lorſ- « qu'il preſſoit le canal par le haut. « Après cela il diminua tellement de « groſſeur qu'il étoit plus menu que le «

» bras comme un boyau qu'on alonge
» en le tirant perpendiculairement, en-
» ſuite il retourna gros comme la cuiſſe,
» après il redevint fort menu, enfin je
» vis que l'eau élevée ſur la ſuperficie
» de la mer commençoit à s'abaiſſer,
» & le bout du canal qui lui touchoit,
» s'en ſépara & s'étrécit, comme ſi on
» l'eût lié, & alors la lumière qui nous
» parut par le moyen d'un nuage qui
» ſe détourna, m'en ôta la vue; je ne
» laiſſai pas de regarder encore quel-
» que temps ſi je ne le reverrois point,
» parce que j'avois remarqué que par
» trois ou quatre fois le canal de la
» ſeconde de ce même côté du midi
» nous avoit paru ſe rompre par le mi-
» lieu, & incontinent après nous le re-
» voyions entier, & ce n'étoit que la
» lumière qui nous en cachoit la moitié,
» mais j'eus beau regarder avec toute
» l'attention poſſible, je ne revis plus
» celui-ci, & il ne ſe fit plus de
» trombe, &c.

» Ces trombes ſont fort dangereuſes
» ſur mer; car ſi elles viennent ſur un
» vaiſſeau, elles ſe mettent dans les voiles,

en ſorte que quelquefois elles l'en- « lèvent, & le laiſſant enſuite retomber « elles le coulent à fond, & cela arrive « particulièrement quand c'eſt un petit « vaiſſeau ou une barque; tout au moins « ſi elles n'enlèvent pas un vaiſſeau, elles « rompent toutes les voiles, ou bien « laiſſent tomber dedans toute l'eau « qu'elles tiennent, ce qui le fait ſouvent « couler à fond. Je ne doute point que « ce ne ſoit par de ſemblables accidens « que pluſieurs des vaiſſeaux dont on n'a « jamais eu de nouvelles, ont été perdus, « puiſqu'il n'y a que trop d'exemples de « ceux que l'on a ſu de certitude avoir « péri de cette manière. »

Je ſoupçonne qu'il y a pluſieurs illuſions d'optique dans les phénomènes que ce Voyageur nous raconte: mais j'ai été bien aiſe de rapporter les faits tels qu'il a cru les voir, afin qu'on puiſſe ou les vérifier, ou du moins les comparer avec ceux que rapportent les autres Voyageurs: voici la deſcription qu'en donne le Gentil dans ſon voyage autour du monde. « A onze heures du matin, l'air étant chargé de nuages, nous vîmes «

» autour de notre vaiſſeau, à un quart » de lieue environ de diſtance, ſix » trombes de mer qui ſe formèrent avec » un bruit ſourd, ſemblable à celui que » fait l'eau en coulant dans des canaux » ſouterrains; ce bruit s'accrut peu à peu, » & reſſembloit au ſifflement que font » les cordages d'un vaiſſeau lorſqu'un » vent impétueux s'y mêle. Nous remar- » quames d'abord l'eau qui bouillon- » noit & qui s'élevoit au-deſſus de la » ſurface de la mer d'environ un pied » & demi; il paroiſſoit au-deſſus de ce » bouillonnement un brouillard, ou plu- » tôt une fumée épaiſſe, d'une couleur » pâle, & cette fumée formoit une eſpèce » de canal qui montoit à la nue.

» Les canaux ou manches de ces » trombes ſe plioient ſelon que le vent » emportoit les nues auxquelles ils étoient » attachés, & malgré l'impulſion du » vent, non-ſeulement ils ne ſe déta- » choient pas, mais encore il ſembloit » qu'ils s'alongeaſſent pour les ſuivre, » en s'étréciſſant & ſe groſſiſſant à » meſure que le nuage s'élevoit ou ſe » baiſſoit.

Ces phénomènes nous causèrent « beaucoup de frayeur, & nos matelots « au lieu de s'enhardir, fomentoient leur « peur par les contes qu'ils débitoient. « Si ces trombes, disoient-ils, viennent « à tomber sur notre vaisseau, elles l'en- « lèveront, & le laissant ensuite retomber, « elles le submergeront : d'autres (& « ceux-ci étoient les officiers) répon- « doient d'un ton décisif qu'elles n'en- « lèveroient pas le vaisseau, mais que « venant à le rencontrer sur leur route, « cet obstacle romproit la communica- « tion qu'elles avoient avec l'eau de la « mer, & qu'étant pleines d'eau, toute « l'eau qu'elles renfermoient, tomberoit « perpendiculairement sur le tillac du « vaisseau, & le briseroit. «

Pour prévenir ce malheur on amena « les voiles & on chargea le canon, les « gens de mer prétendant que le bruit « du canon agitant l'air, fait crever les « trombes & les dissipe ; mais nous n'eu- « mes pas besoin de recourir à ce remède ; « quand elles eurent couru pendant dix « minutes autour du vaisseau, les unes « à un quart de lieue, les autres à une «

» moindre diſtance, nous vîmes que les » canaux s'étréciſſoient peu à peu, qu'ils » ſe détachèrent de la ſuperficie de la mer, & qu'enfin ils ſe diſſipèrent. » *tome I, page 191.*

Il paroît par la deſcription que ces deux Voyageurs donnent des trombes, qu'elles ſont produites, au moins en partie, par l'action d'un feu ou d'une fumée qui s'élève du fond de la mer avec une grande violence, & qu'elles ſont fort différentes de l'autre eſpèce de trombe qui eſt produite par l'action des vents contraires, & par la compreſſion forcée & la réſolution ſubite d'un ou de pluſieurs nuages, comme les décrit M. Shaw, *tome II, page 56.* « Les » trombes, dit-il, que j'ai eu occaſion » de voir, m'ont paru autant de cylindres » d'eau qui tomboient des nuées, quoi- » que par la réflexion des colonnes qui » deſcendent ou par les gouttes qui ſe » détachent de l'eau qu'elles contiennent » & qui tombent, il ſemble quelquefois, » ſur-tout quand on en eſt à quelque » diſtance, que l'eau s'élève de la mer » en haut. Pour rendre raiſon de ce

phénomène on peut ſuppoſer que les « nuées étant aſſemblées dans un même « endroit par des vents oppoſés, ils les « obligent, en les preſſant avec violence, « de ſe condenſer & de deſcendre en « tourbillons. »

Il reſte beaucoup de faits à acquérir avant qu'on puiſſe donner une explication complète de ces phénomènes; il me paroît ſeulement que s'il y a ſous les eaux de la mer des terreins mêlés de ſoufre, de bitume & de minéraux, comme l'on n'en peut guère douter, on peut concevoir que ces matières venant à s'enflammer, produiſent une grande quantité d'air *(d)* comme en produit de la poudre à canon; que cette quantité d'air nouvellement généré & prodigieuſement raréfié, s'échappe & monte avec rapidité, ce qui doit élever & peut produire ces trombes qui s'élèvent de la mer vers le ciel; & de même ſi par l'inflammation des matières ſulfureuſes que contient un nuage, il ſe forme un courant d'air qui deſcende

(d) Voyez l'Analyſe de l'Air de M. Hales, & le Traité de l'Artillerie de M. Robins.

perpendiculairement du nuage vers la mer, toutes les parties aqueuſes que contient le nuage, peuvent ſuivre le courant d'air & former une trombe qui tombe du ciel ſur la mer; mais il faut avouer que l'explication de cette eſpèce de trombe, non plus que celle que nous avons donnée par le tournoiement des vents & la compreſſion des nuages, ne ſatisfait pas encore à tout, car on aura raiſon de nous demander pourquoi l'on ne voit pas plus ſouvent ſur la terre comme ſur la mer de ces eſpèces de trombes qui tombent perpendiculairement des nuages.

L'Hiſtoire de l'Académie, *année 1727*, fait mention d'une trombe de terre qui parut à Capeſtan près de Béziers; c'étoit une colonne aſſez noire qui deſcendoit d'une nue juſqu'à terre, & diminuoit toujours de largeur en approchant de la terre où elle ſe terminoit en pointe; elle obéiſſoit au vent qui ſouffloit de l'oueſt au ſud-oueſt; elle étoit accompagnée d'une eſpèce de fumée fort épaiſſe & d'un bruit pareil à celui d'une mer fort agitée, arrachant quantité de rejetons

rejetons d'olivier, déracinant des arbres & juſqu'à un gros noyer qu'elle tranſporta juſqu'à quarante ou cinquante pas, & marquant ſon chemin par une large trace bien battue, où trois carroſſes de front auroient paſſé; il parut une autre colonne de la même figure, mais qui ſe joignit bientôt à la première, & après que le tout eut diſparu, il tomba une grande quantité de grêle.

Cette eſpèce de trombe paroît être encore différente des deux autres; il n'eſt pas dit qu'elle contînt de l'eau, & il ſemble, tant par ce que je viens d'en rapporter, que par l'explication qu'en a donnée M. Andoque lorſqu'il a fait part de l'obſervation de ce phénomène à l'Académie, que cette trombe n'étoit qu'un tourbillon de vent épaiſſi & rendu viſible par la pouſſière & les vapeurs condenſées qu'il contenoit. *Voyez l'Hiſt. de l'Acad. an. 1727, page 4 & ſuiv.* Dans la même Hiſtoire, *année 1741*, il eſt parlé d'une trombe vue ſur le lac de Genève, c'étoit une colonne dont la partie ſupérieure aboutiſſoit à un nuage aſſez noir, & dont la partie inférieure,

qui étoit plus étroite, ſe terminoit un peu au-deſſus de l'eau. Ce météore ne dura que quelques minutes, & dans le moment qu'il ſe diſſipa on aperçut une vapeur épaiſſe qui montoit de l'endroit où il avoit paru, & là même les eaux du lac bouillonnoient & ſembloient faire effort pour s'élever. L'air étoit fort calme pendant le temps que parut cette trombe, & lorſqu'elle ſe diſſipa il ne s'enſuivit ni vent ni pluie. « Avec tout » ce que nous ſavons déjà, dit l'Hiſ- » torien de l'Académie, ſur les trombes » marines, ne ſeroit-ce pas une preuve » de plus qu'elles ne ſe forment point » par le ſeul conflict des vents, & qu'elles » ſont preſque toujours produites par » quelqu'éruption de vapeurs ſouter- » raines, ou même de volcans, dont » on ſait d'ailleurs que le fond de la mer » n'eſt pas exempt! Les tourbillons d'air » & les ouragans qu'on croit commu- » nément être la cauſe de ces ſortes de » phénomènes, pourroient donc bien » n'en être que l'effet ou une ſuite acci- dentelle. » *Voyez l'Hiſtoire de l'Acad. année 1741, page 20.*

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE XVI.
Des Volcans & des Tremblemens de terre.

LES montagnes ardentes qu'on appelle *Volcans*, renferment dans leur sein le soufre, le bitume & le matières qui servent d'aliment à un feu souterrain, dont l'effet plus violent que celui de la poudre ou du tonnerre, a de tout temps étonné, effrayé les hommes, & désolé la terre; un volcan est un canon d'un volume immense, dont l'ouverture a souvent plus d'une demi-lieue; cette large bouche à feu vomit des torrens de fumée & de flammes, des fleuves de bitume, de soufre & de métal fondu, des nuées de cendres & de pierres, & quelquefois elle lance à plusieurs lieues

de diſtance des maſſes de rochers énormes, & que toutes les forces humaines réunies ne pourroient pas mettre en mouvement; l'embraſement eſt ſi terrible, & la quantité des matières ardentes, fondues, calcinées, vitrifiées que la montagne rejette, eſt ſi abondante, qu'elles enterrent les villes, les forêts, couvrent les campagnes de cent & de deux cents pieds d'épaiſſeur, & forment quelquefois des collines & des montagnes qui ne ſont que des monceaux de ces matières entaſſées. L'action de ce feu eſt ſi grande, la force de l'exploſion eſt ſi violente, qu'elle produit par ſa réaction des ſecouſſes aſſez fortes pour ébranler & faire trembler la terre, agiter la mer, renverſer les montagnes, détruire les villes & les édifices les plus ſolides, à des diſtances même très-conſidérables.

Ces effets, quoique naturels, ont été regardés comme des prodiges, & quoiqu'on voie en petit des effets du feu aſſez ſemblables à ceux des volcans, le grand, de quelque nature qu'il ſoit, a ſi fort le droit de nous étonner, que je ne ſuis pas ſurpris que quelques auteurs

aient pris ces montagnes pour les soupiraux d'un feu central, & le peuple pour les bouches de l'enfer. L'étonnement produit la crainte, & la crainte fait naître la superstition; les habitans de l'île d'Islande croient que les mugissemens de leur volcan sont les cris des damnés, & que leurs éruptions sont les effets de la fureur & du désespoir de ces malheureux.

Tout cela n'est cependant que du bruit, du feu & de la fumée, il se trouve dans une montagne des veines de soufre, de bitume & d'autres matières inflammables; il s'y trouve en même temps des minéraux, des pyrites qui peuvent fermenter & qui fermentent en effet toutes les fois qu'elles sont exposées à l'air ou à l'humidité, il s'en trouve ensemble une très-grande quantité, le feu s'y met & cause une explosion proportionnée à la quantité des matières enflammées, & dont les effets sont aussi plus ou moins grands dans la même proportion: voilà ce que c'est qu'un volcan pour un Physicien, & il lui est facile d'imiter l'action de ces feux.

ſouterrains, en mêlant enſemble une certaine quantité de ſoufre & de limaille de fer qu'on enterre à une certaine profondeur, & de faire ainſi un petit volcan dont les effets ſont les mêmes, proportion gardée, que ceux des grands, car il s'enflamme par la ſeule fermentation, il jette la terre & les pierres dont il eſt couvert, & il fait de la fumée, de la flamme & des exploſions.

Il y a en Europe trois fameux volcans; le mont Etna en Sicile, le mont Hécla en Iſlande, & le mont Véſuve en Italie près de Naples. Le mont Etna brûle depuis un temps immémorial, ſes éruptions ſont très-violentes, & les matières qu'il rejette ſi abondantes, qu'on peut y creuſer juſqu'à 68 pieds de profondeur, où l'on a trouvé des pavés de marbre & des veſtiges d'une ancienne ville qui a été couverte & enterrée ſous cette épaiſſeur de terre rejetée, de la même façon que la ville d'Héraclée a été couverte par les matières rejetées du Véſuve. Il s'eſt formé de nouvelles bouches de feu dans l'Etna en 1650, 1669 & en d'autres temps : on voit les

flammes & les fumées de ce volcan depuis Malte, qui en eſt à ſoixante lieues, il s'en élève continuellement de la fumée, & il y a des temps où cette montagne ardente vomit avec impétuoſité des flammes & des matières de toute eſpèce. En 1537, il y eut une éruption de ce volcan qui cauſa un tremblement de terre dans toute la Sicile pendant douze jours, & qui renverſa un très-grand nombre de maiſons & d'édifices, il ne ceſſa que par l'ouverture d'une nouvelle bouche à feu qui brûla tout à cinq lieues aux environs de la montagne; les cendres rejetées par le volcan étoient ſi abondantes & lancées avec tant de force, qu'elles furent portées juſqu'en Italie, & des vaiſſeaux qui étoient éloignés de la Sicile, en furent incommodés. Farelli décrit fort au long les embraſemens de cette montagne, dont il dit que le pied a 100 lieues de circuit.

Ce volcan a maintenant deux bouches principales, l'une eſt plus étroite que l'autre; ces deux ouvertures fument toujours, mais on n'y voit jamais de feu que dans le temps des éruptions: or

prétend qu'on a trouvé des pierres qu'il a lancées juſqu'à ſoixante mille pas.

En 1683 il arriva un terrible tremblement en Sicile, cauſé par une violente éruption de ce volcan, il détruiſit entièrement la ville de Catanéa, & fit périr plus de 60 mille perſonnes dans cette ville ſeule, ſans compter ceux qui périrent dans les autres villes & villages voiſins.

L'Hécla lance ſes feux à travers les glaces & les neiges d'une terre gelée; ſes éruptions ſont cependant auſſi violentes que celles de l'Etna & des autres volcans des pays méridionaux. Il jette beaucoup de cendres, de pierres ponces, & quelquefois, dit-on, de l'eau bouillante; on ne peut pas habiter à ſix lieues de diſtance de ce volcan, & toute l'île d'Iſlande eſt fort abondante en ſoufre. On peut voir l'hiſtoire des violentes éruptions de l'Hécla dans Dithmar Bleffken.

Le mont Véſuve, à ce que diſent les Hiſtoriens, n'a pas toujours brûlé, & il n'a commencé que du temps du ſeptième conſulat de Tite Veſpaſien & de

Flavius Domitien : le ſommet s'étant ouvert, ce volcan rejeta d'abord des pierres & des rochers, & enſuite du feu & des flammes en ſi grande abondance, qu'elles brûlèrent deux villes voiſines, & des fumées ſi épaiſſes, qu'elles obſcurciſſoient la lumière du ſoleil. Pline voulant conſidérer cet incendie de trop près, fut étouffé par la fumée. *Voyez l'Épître de Pline le jeune à Tacite.* Dion Caſſius rapporte que cette irruption du Véſuve fut ſi violente, qu'il jeta des cendres & des fumées ſulfureuſes en ſi grande quantité & avec tant de force, qu'elles furent portées juſqu'à Rome, & même au-delà de la mer méditerranée en Afrique & en Égypte. L'une des deux villes qui furent couvertes des matières rejetées par ce premier incendie du Véſuve, eſt celle d'Héraclée, qu'on a retrouvée dans ces derniers temps à plus de 60 pieds de profondeur ſous ces matières, dont la ſurface étoit devenue par la ſucceſſion du temps, une terre labourable & cultivée. La relation de la découverte d'Héraclée eſt entre les mains de tout le monde, il ſeroit ſeulement à deſirer que quelqu'un

verſé dans l'Hiſtoire Naturelle & la Phyſique, prît la peine d'examiner les différentes matières qui compoſent cette épaiſſeur de terrein de 60 pieds, qu'il fît en même temps attention à la diſpoſition & à la ſituation de ces mêmes matières, aux altérations qu'elles ont produites ou ſouffertes elles-mêmes, à la direction qu'elles ont ſuivie, à la dureté qu'elles ont acquiſe, &c.

Il y a apparence que Naples eſt ſitué ſur un terrein creux & rempli de minéraux brûlans, puiſque le Véſuve & la Solfatare ſemblent avoir des communications intérieures; car quand le Véſuve brûle, la Solfatare jette des flammes, & lorſqu'il ceſſe, la Solfatare ceſſe auſſi. La ville de Naples eſt à peu près à égale diſtance entre les deux.

Une des dernières & des plus violentes éruptions du Véſuve, a été celle de l'année 1737; la montagne vomiſſoit par pluſieurs bouches de gros torrens de matières métalliques fondues & ardentes, qui ſe répandoient dans la campagne & s'alloient jeter dans la mer. M. de Montealègre, qui communiqua cette

relation à l'Académie des Sciences, observa avec horreur un de ces fleuves de feu, & vit que ſon cours étoit de 6 ou 7 milles depuis ſa ſource juſqu'à la mer, ſa largeur de 50 ou 60 pas, ſa profondeur de 25 ou 30 palmes, & dans certains fonds ou vallées, de 220; la matière qu'il rouloit étoit ſemblable à l'écume qui ſort du fourneau d'une forge, &c. *Voyez l'Hiſt. de l'Académie, année 1737, pages 7 & 8.*

En Aſie, ſur-tout dans les îles de l'océan indien, il y a un grand nombre de volcans, l'un des plus fameux eſt le mont Albours auprès du mont Taurus, à huit lieues de Hérat, ſon ſommet fume continuellement, & il jette fréquemment des flammes & d'autres matières en ſi grande abondance, que toute la campagne aux environs eſt couverte de cendres. Dans l'île de Ternate il y a un volcan qui rejette beaucoup de matière ſemblable à la pierre ponce. Quelques voyageurs prétendent que ce volcan eſt plus enflammé & plus furieux dans le temps des équinoxes que dans les autres ſaiſons de l'année, parce qu'il

règne alors de certains vents qui contribuent à embraſer la matière qui nourrit ce feu depuis tant d'années. *Voyez les Voyages d'Argenſola, tome I, page 21.* L'île de Ternate n'a que ſept lieues de tour & n'eſt qu'un ſommet de montagne ; on monte toujours depuis le rivage juſqu'au milieu de l'île, où le volcan s'élève à une hauteur très-conſidérable & à laquelle il eſt très-difficile de parvenir. Il coule pluſieurs ruiſſeaux d'eau douce qui deſcendent ſur la croupe de cette même montagne, & lorſque l'air eſt calme & que la ſaiſon eſt douce, ce gouffre embraſé eſt dans une moindre agitation que quand il fait de grands vents & des orages. *Voyez le Voyage de Schouten.* Ceci confirme ce que j'ai dit dans le diſcours précédent, & ſemble prouver évidemment que le feu qui conſume les volcans, ne vient pas de la profondeur de la montagne, mais du ſommet, ou du moins d'une profondeur aſſez petite, & que le foyer de l'embraſement n'eſt pas éloigné du ſommet du volcan ; car ſi cela n'étoit pas ainſi, les grands vents ne pourroient pas

contribuer à leur embraſement. Il y a quelques autres volcans dans les Moluques. Dans l'une des îles Maurices, à 70 lieues des Moluques, il y a un volcan dont les effets ſont auſſi violens que ceux de la montagne de Ternate. L'île de Sorca, l'une des Moluques, étoit autrefois habitée; il y avoit au milieu de cette île un volcan, qui étoit une montagne très-élevée. En 1693, ce volcan vomit du bitume & des matières enflammées en ſi grande quantité, qu'il ſe forma un lac ardent qui s'étendit peu à peu, & toute l'île fut abymée & diſparut. *Voyez Phil. Tranſ. Ab. vol. II, pag. 391.* Au Japon il y a auſſi pluſieurs volcans, & dans les îles voiſines du Japon les navigateurs ont remarqué pluſieurs montagnes dont les ſommets jettent des flammes pendant la nuit & de la fumée pendant le jour. Aux îles Philippines, il y a auſſi pluſieurs montagnes ardentes. Un des plus fameux volcans des îles de l'océan indien, & en même temps un des plus nouveaux, eſt celui qui eſt près de la ville de Panatucan dans l'île de Java; il s'eſt ouvert

en 1586, on n'avoit pas mémoire qu'il eût brûlé auparavant, & à la première éruption il pouſſa une énorme quantité de ſoufre, de bitume & de pierres. La même année le mont Gounapi, dans l'île de Banda, qui brûloit ſeulement depuis dix-ſept ans, s'ouvrit & vomit avec un bruit affreux des rochers & des matières de toute eſpèce. Il y a encore quelques autres volcans dans les Indes, comme à Sumatra & dans le nord de l'Aſie au-delà du fleuve Jéniſcéa & de la rivière de Péſida; mais ces deux derniers volcans ne ſont pas bien reconnus.

En Afrique, il y a une montagne, ou plutôt une caverne appelée *Béniguazeval*, auprès de Fez, qui jette toujours de la fumée, & quelquefois des flammes. L'une des îles du cap Vert, appelée *l'île de Fuogue*, n'eſt qu'une groſſe montagne qui brûle continuellement; ce volcan rejette, comme les autres, beaucoup de cendres & de pierres, & les Portugais qui ont pluſieurs fois tenté de faire des habitations dans cette île, ont été contraints d'abandonner leur

projet par la crainte des effets du volcan. Aux Canaries, le pic de Ténériffe, autrement appelé la *montagne de Teide*, qui paſſe pour être l'une des plus hautes montagnes de la terre, jette du feu, des cendres & de groſſes pierres; du ſommet coulent des ruiſſeaux de ſoufre fondu du côté du ſud à travers les neiges; ce ſoufre ſe coagule bientôt & forme des veines dans la neige, qu'on peut diſtinguer de fort loin.

En Amérique, il y a un très-grand nombre de volcans, & ſur-tout dans les montagnes du Pérou & du Mexique; celui d'Aréquipa, eſt un des plus fameux, il cauſe ſouvent des tremblemens de terre plus communs dans le Pérou que dans aucun autre pays du monde. Le volcan de Carrapa & celui de Malahallo ſont, au rapport des voyageurs, les plus conſidérables après celui d'Aréquipa, mais il y en a beaucoup d'autres dont on n'a pas une connoiſſance exacte. M. Bouguer, dans la relation qu'il a donnée de ſon voyage au Pérou, dans le volume des Mémoires de l'Académie de l'année 1744, fait mention de deux

volcans, l'un appelé *Cotopaxi*, & l'autre *Pichincha ;* le premier eſt à quelque diſtance & l'autre eſt très-voiſin de la ville de Quito ; il a même été témoin d'un incendie de Cotopaxi en 1742, & de l'ouverture qui ſe fit dans cette montagne d'une nouvelle bouche à feu ; cette éruption ne fit cependant d'autre mal que celui de fondre les neiges de la montagne & de produire ainſi des torrens d'eau ſi abondans, qu'en moins de trois heures ils inondèrent un pays de 18 lieues d'étendue, & renverſèrent tout ce qui ſe trouva ſur leur paſſage.

Au Mexique, il y a pluſieurs volcans dont les plus conſidérables ſont Popochampèche & Popocatepec, ce fut auprès de ce dernier volcan que Cortés paſſa pour aller au Mexique, & il y eut des-Eſpagnols qui montèrent juſqu'au ſommet où ils virent la bouche du volcan qui a environ une demi-lieue de tour. On trouve auſſi de ces montagnes de ſoufre à la Guadeloupe, à Tercère & dans les autres îles des Açores ; & ſi on vouloit mettre au nombre des volcans toutes les montagnes qui fument ou

desquelles il s'élève même des flammes, on pourroit en compter plus de soixante; mais nous n'avons parlé que de ces volcans redoutables, auprès desquels on n'ose habiter, & qui rejettent des pierres & des matières minérales à une grande distance.

Ces volcans qui sont en si grand nombre dans les Cordillères causent, comme je l'ai dit, des tremblemens de terre presque continuels, ce qui empêche qu'on y bâtisse avec de la pierre au-dessus du premier étage, & pour ne pas risquer d'être écrasés, les habitans de ces parties du Pérou ne construisent les étages supérieurs de leurs maisons qu'avec des roseaux & du bois léger. Il y a aussi dans ces montagnes plusieurs précipices & de larges ouvertures dont les parois sont noires & brûlées, comme dans le précipice du mont Ararat en Arménie, qu'on appelle l'*Abyme;* ces abymes sont les bouches des anciens volcans qui se sont éteints.

Il y a eu dernièrement un tremblement de terre à Lima, dont les effets ont été terribles; la ville de Lima & le port de

Callao ont été preſqu'entièrement abymés, mais le mal a encore été plus conſidérable au Callao. La mer a couvert de ſes eaux tous les édifices, & par conſéquent noyé tous les habitans, il n'eſt reſté qu'une tour ; de vingt-cinq vaiſſeaux qu'il y avoit dans ce port, il y en a eu quatre qui ont été portés à une lieue dans les terres, & le reſte a été englouti par la mer. À Lima, qui eſt une très-grande ville, il n'eſt reſté que vingt-ſept maiſons ſur pied, il y a eu un grand nombre de perſonnes qui ont été écraſées, ſur-tout des Moines & des Religieuſes, parce que leurs édifices ſont plus exhauſſés, & qu'ils ſont conſtruits de matières plus ſolides que les autres maiſons : ce malheur eſt arrivé dans le mois d'octobre 1746 pendant la nuit, la ſecouſſe a duré 15 minutes.

Il y avoit autrefois près du port de Piſco au Pérou une ville célèbre ſituée ſur le rivage de la mer, mais elle fut preſqu'entièrement ruinée & déſolée par le tremblement de terre qui arriva le 19 octobre 1682 ; car la mer ayant quitté ſes bornes ordinaires, engloutit cette ville

malheureuſe, qu'on a tâché de rétablir un peu plus loin à un bon quart de lieue de la mer.

Si l'on conſulte les hiſtoriens & les voyageurs, on y trouvera des relations de pluſieurs tremblemens de terre & d'éruptions de volcans, dont en effets on été auſſi terribles que ceux que nous venons de rapporter Poſidonius, cité par Strabon dans ſon premier livre, rapporte qu'il y avoit une ville en Phénicie, ſituée auprès de Sidon, qui fut engloutie par un tremblement de terre, & avec elle le territoire voiſin & les deux tiers même de la ville de Sidon, & que cet effet ne ſe fit pas ſubitement, de ſorte qu'il donna le temps à la plupart des habitans de fuir; que ce tremblement s'étendit preſque par toute la Syrie & juſqu'aux îles Cyclades, & en Eubée où les fontaines d'Arétuſe tarirent tout-à-coup & ne reparurent que pluſieurs jours après par de nouvelles ſources éloignées des anciennes, & ce tremblement ne ceſſa pas d'agiter l'île, tantôt dans un endroit, tantôt dans un autre, juſqu'à ce que la terre

ſe fût ouverte dans la campagne de Lépante & qu'elle eût rejeté une grande quantité de terre & de matières enflammées. Pline, dans ſon premier livre, *ch. 84*, rapporte que ſous le règne de Tibère il arriva un tremblement de terre qui renverſa douze villes d'Aſie; & dans ſon ſecond livre, *ch. 83*, il fait mention dans les termes ſuivans d'un prodige causé par un tremblement de terre: *Factum eſt ſemel (quod equidem in Etruſcæ diſciplinæ voluminibus inveni) ingens terrarum portentum Lucio Marco. Sex. Julio Coſſ. in agro Mutinenſi. Namque montes duo inter ſe concurrerunt crepitu maximo adſultantes, recedenteſque, inter eos flammæ fumoque in cœlum exeunte interdiu, ſpectante è via Æmilia magnâ equitum Romanorum, familiarumque & viatorum multitudine. Eo concurſu villæ omnes eliſæ, animalia permulta, quæ intra fuerant exanimata ſunt, &c.* Saint-Auguſtin, *lib. 2, de Miraculis, chap. 3*, dit que par un très-grand tremblement de terre il y eut cent villes renverſées dans la Lybie. Du temps de Trajan la ville d'Antioche & une grande partie du pays adjacent

urent abymées par un tremblement de erre; & du temps de Juſtinien, en 28, cette ville fut une ſeconde fois étruite par la même cauſe avec plus de 0 mille de ſes habitans, & ſoixante ans près, du temps de Saint Grégoire, elle ſſuya un troiſième tremblement avec erte de 60 mille de ſes habitans. Du mps de Saladin, en 1182, la plupart es villes de Syrie & du royaume de éruſalem furent détruites par la même auſe. Dans la Pouille & dans la Calabre eſt arrivé plus de tremblemens de terre u'en aucune autre partie de l'Europe; du mps du Pape Pie II, toutes les égliſes & s palais de Naples furent renverſés, il y t près de 30 mille perſonnes de tuées, tous les habitans qui reſtèrent furent bligés de demeurer ſous des tentes ſqu'à ce qu'ils euſſent rétabli leurs aiſons. En 1629 il y eut des tremble- ens de terre dans la Pouille, qui firent érir 7 mille perſonnes; & en 1638 la le de Sainte-Euphémie fut engloutie, il n'eſt reſté en ſa place qu'un lac fort mauvaiſe odeur; Raguſe & yrne furent auſſi preſqu'entièrement

détruites. Il y eut en 1692 un tremble-
ment de terre qui s'étendit en Angle-
terre, en Hollande, en Flandre, en
Allemagne, en France, & qui ſe fit
ſentir principalement ſur les côtes de la
mer & auprès des grandes rivières, il
ébranla au moins 2600 lieues carrées,
il ne dura que deux minutes, le mou-
vement étoit plus conſidérable dans les
montagnes que dans les vallées. *Voyez*
Ray's Diſcourſes, page 272. En 1688,
le 10me de juillet, il y eut un tremble-
ment de terre à Smyrne, qui commença
par un mouvement d'occident en orient,
le château fut renverſé d'abord, ſes
quatre murs s'étant entr'ouverts & en-
foncés de 6 pieds dans la mer, ce châ-
teau, qui étoit un iſthme, eſt à préſent
une véritable île éloignée de la terre
d'environ 100 pas, dans l'endroit où
la langue de terre a manqué; les murs
qui étoient du couchant au levant ſont
tombés, ceux qui alloient du nord au
ſud ſont reſtés ſur pied; la ville, qui eſt
à dix milles du château, fut renverſée
preſqu'auſſi-tôt; on vit en pluſieurs
endroits des ouvertures à la terre, on

tremble-
Angle-
ndre, en
qui se fit
ôtes de la
ivières, il
s carrées,
le mou-
e dans les
ées. *Voyez*
En 1688,
n tremble-
commença
en orient,
abord, ses
erts & en-
r, ce châ-
à présent
le la terre
endroit où
; les murs
levant son
u nord au
lle, qui est
renversée
n plusieurs
terre, on

rendit divers bruits souterrains, il y eut de cette manière cinq ou six secousses jusqu'à la nuit, la première dura environ une demi-minute; les vaisseaux qui étoient à la rade furent agités, le terrein de la ville a baissé de deux pieds, il n'est resté qu'environ le quart de la ville, & principalement les maisons qui étoient sur des rochers; on a compté 15 ou 20 mille personnes accablées par ce tremblement de terre. *Voyez l'Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1688.* En 1695, dans un tremblement de terre qui se fit sentir à Boulogne en Italie, on remarqua comme une chose particulière, que les eaux devinrent troubles un jour auparavant. *Voyez l'Histoire de l'Acad. année 1696.*

« Il se fit un si grand tremblement « de terre à Tercère le 4 mai 1614, « qu'il renversa en la ville d'Angra onze « églises & neuf chapelles, sans les mai- « sons particulières, & en la ville de « Praya il fut si effroyable, qu'il n'y « demeura presque pas une maison de- « bout; & le 16 juin 1628 il y eut un « horrible tremblement dans l'île de «

» Saint-Michel, que proche de-là la mer
» s'ouvrit & fit ſortir de ſon ſein en un
» lieu où il y avoit plus de 150 toiſes
» d'eau, une île qui avoit plus d'une
lieue & demie de long & plus de 60
toiſes de haut. » *Voyez les Voyages de Mandelſlo.* « Il s'en étoit fait un autre
» en 1591, qui commença le 26 de
» juillet, & dura dans l'île de Saint-
» Michel juſqu'au 12 du mois ſuivant;
» Tercère & Fayal furent agitées le len-
» demain avec tant de violence, qu'elles
» paroiſſoient tourner, mais ces affreuſes
» ſecouſſes n'y recommencèrent que
» quatre fois, au lieu qu'à Saint-Michel
» elles ne ceſsèrent point un moment
» pendant plus de quinze jours; les inſu-
» laires ayant abandonné leurs maiſons
» qui tomboient d'elles-mêmes à leurs
» yeux, paſsèrent tout ce temps expoſés
» aux injures de l'air. Une ville entière
» nommée *Villa-franca* fut renverſée juſ-
» qu'aux fondemens, & la plupart de ſes
» habitans écraſés ſous les ruines. Dans
» pluſieurs endroits les plaines s'élevè-
» rent en collines, & dans d'autres quel-
» ques montagnes s'aplanirent ou chan-
» gèrent

gèrent de ſituation ; il ſortit de la terre « une ſource d'eau vive qui coula pen- « dant quatre jours & qui parut enſuite « ſécher tout d'un coup ; l'air & la mer « encore plus agités retentiſſoient d'un « bruit qu'on auroit pris pour le mugiſ- « ſement de quantité de bêtes féroces ; « pluſieurs perſonnes mouroient d'ef- « froi, il n'y eut point de vaiſſeaux dans « les ports même qui ne ſouffriſſent des « atteintes dangereuſes, & ceux qui « étoient à l'ancre ou à la voile à 20 « lieues aux environs des îles, furent en- « core plus maltraités. Les tremblemens « de terre ſont fréquens aux Açores ; « vingt ans auparavant il en étoit arrivé « un dans l'île de Saint-Michel, qui « avoit renverſé une montagne fort haute. » *Voyez Hiſtoire générale des Voyages, tome I, page 325.* « Il s'en fit un à Manille au mois de ſeptembre 1627, « qui aplanit une des deux montagnes « qu'on appelle *Carvallos* dans la pro- « vince de Cagayan ; en 1645, la troi- « ſième partie de la ville fut ruinée par un « pareil accident, & trois cents perſonnes « y périrent ; l'année ſuivante elle en «

» ſouffrit encore un autre : les vieux » Indiens diſent qu'ils étoient autrefois » plus terribles, & qu'à cauſe de cela on » ne bâtiſſoit les maiſons que de bois, ce » que font auſſi les Eſpagnols, depuis » le premier étage.

» La quantité des volcans qui ſe trou- » vent dans l'île, confirme ce qu'on a » dit juſqu'à préſent; parce qu'en cer- » tains temps ils vomiſſent des flammes, » ébranlent la terre & font tous ces » effets que Pline attribue à ceux d'Italie, » c'eſt-à-dire de faire changer de lit aux » rivières & retirer des mers voiſines, de » remplir de cendres tous les environs » & d'envoyer des pierres fort loin avec un bruit ſemblable à celui du canon. » *Voyez le Voyage de Gemelli Careri, page 129.*

« L'an 1646, la montagne de l'île de » Machian ſe fendit avec des bruits & » un fracas épouvantables, par un ter- » rible tremblement de terre, accident » qui eſt fort ordinaire en ces pays-là, » il ſortit tant de feux par cette fente, » qu'ils conſumèrent pluſieurs négreries » avec les habitans & tout ce qui y étoit;

on voyoit encore l'an 1685, cette « prodigieuse fente, & apparemment « elle subsiste toujours; on la nommoit « l'*ornière de Machian*, parce qu'elle « descendoit du haut au bas de la mon- « tagne comme un chemin qui y auroit « été creusé, mais qui de loin ne paroiſ- « soit être qu'une ornière. » *Voyez l'Hist. de la Conquête des Moluques, tome III, page 318.*

L'Histoire de l'Académie fait mention dans les termes suivans, des tremblemens de terre qui se sont faits en Italie en 1702 & 1703 : « Les trem- blemens commencèrent en Italie au « mois d'octobre 1702, & continuèrent « jusqu'au mois de juillet 1703; les pays « qui en ont le plus souffert, & qui « sont aussi ceux par où ils commen- « cèrent, sont la ville de Norcia avec « ses dépendances dans l'État Ecclésias- « tique & la province de l'Abrusse : ces « pays sont contigus & situés au pied « de l'Apennin du côté du midi. «

Souvent les tremblemens ont été « accompagnés de bruits épouvantables « dans l'air, & souvent aussi on a en- «

» tendu ces bruits ſans qu'il y ait eu de
» tremblemens, le ciel étant même fort
» ſerein. Le tremblement du 2 février
» 1703, qui fut le plus violent de tous,
» fut accompagné, du moins à Rome,
» d'une grande ſérénité du ciel & d'un
» grand calme dans l'air; il dura à Rome
» une demi-minute, & à Aquila, capi-
» tale de l'Abruſſe, trois heures. Il ruina
» toute la ville d'Aquila, enſévelit 5 mille
» perſonnes ſous les ruines, & fit un
» grand ravage dans les environs.

» Communément les balancemens de
» la terre ont été du nord au ſud, ou
» à peu près, ce qui a été remarqué
» par le mouvement des lampes des
» égliſes.

» Il s'eſt fait dans un champ deux
» ouvertures, d'où il eſt ſorti avec vio-
» lence une grande quantité de pierres
» qui l'ont entièrement couvert & rendu
» ſtérile, après les pierres il s'élança de
» ces ouvertures deux jets d'eau qui
» ſurpaſſoient beaucoup en hauteur les
» arbres de cette campagne, qui durèrent
» un quart d'heure, & inondèrent juſ-
» qu'aux cāmpagnes voiſines; cette eau

eſt blanchâtre, ſemblable à de l'eau de « ſavon & n'a aucun goût. «

Une montagne qui eſt près de « Sigillo, bourg éloigné d'Aquila de « vingt-deux milles, avoit ſur ſon ſom- « met une plaine aſſez grande environ- « née de rochers qui lui ſervoient comme « de murailles. Depuis le tremblement « du 2 février, il s'eſt fait à la place de « cette plaine un gouffre de largeur iné- « gale, dont le plus grand diamètre eſt « de 25 toiſes, & le moindre de 20: on « n'a pu en trouver le fond, quoiqu'on « ait été juſqu'à 300 toiſes. Dans le « temps que ſe fit cette ouverture on en « vit ſortir des flammes, & enſuite une « très-groſſe fumée qui dura trois jours « avec quelques interruptions «

A Gènes le 1.er & le 2 juillet 1703 « il y eut deux petits tremblemens, le « dernier ne fut ſenti que par des gens « qui travailloient ſur le mole; en même « temps la mer dans le port s'abaiſſa de « ſix pieds, en ſorte que les galères tou- « chèrent le fond, & cette baſſe mer « dura près d'un quart d'heure. «

L'eau ſoufrée qui eſt dans le chemin «

» de Rome à Tivoli, s'eſt diminuée de » deux pieds & demi de hauteur, tant » dans le baſſin que dans le foſſé. En » pluſieurs endroits de la plaine appelée » le *Teſtine*, il y avoit des ſources & » des ruiſſeaux d'eau qui formoient des » marais impraticables, tout s'eſt ſéché. » L'eau du lac appelé l'*Enfer* a diminué » auſſi de trois pieds en hauteur : à la » place des anciennes ſources qui ont » tari, il en eſt ſorti de nouvelles envi- » ron à une lieue des premières, en ſorte » qu'il y a apparence que ce ſont les » mêmes eaux qui ont changé de route. » *Amée 1704, page 10.*

Le même tremblement de terre, qui en 1538 forma le *Monte di Cenere* au près de Pouzzol, remplit en même temps le lac Lucrin de pierres, de terres & de cendres, de ſorte qu'actuellement ce lac eſt un terrein marécageux. *Voyez Ray's Diſcourſes, page 12.*

Il y a des tremblemens de terre qui ſe font ſentir au loin dans la mer. M. Shaw rapporte qu'en 1724, étant à bord de *la Gazelle*, vaiſſeau Algérien de 50 canons, on ſentit trois violentes

ſecouſſes l'une après l'autre, comme ſi à chaque fois on avoit jeté d'un endroit fort élevé un poids de 20 ou 30 tonneaux ſur le leſt, cela arriva dans un endroit de la méditerranée, où il y avoit plus de 200 braſſes d'eau; il rapporte auſſi que d'autres avoient ſenti des tremblemens de terre bien plus conſidérables en d'autres endroits, & un entr'autres à 40 lieues oueſt de Liſbonne. *Voyez les Voyages de Shaw, vol. I, page 303.*

Schouten, en parlant d'un tremblement de terre qui ſe fit aux îles Moluques, dit que les montagnes furent ébranlées, & que les vaiſſeaux qui étoient à l'ancre ſur 30 & 40 braſſes ſe tourmentèrent comme s'ils ſe fuſſent donné des culées ſur le rivage, ſur des rochers ou ſur des bancs. « L'expérience, continue-t-il, nous apprend tous les jours que la « même choſe arrive en pleine mer où « l'on ne trouve point de fond, & que « quand la terre tremble, les vaiſſeaux « viennent tout d'un coup à ſe tour- « menter juſque dans les endroits où la « mer étoit tranquille. » *Voyez tome VI, page 103.* Le Gentil, dans ſon voyage

autour du monde, parle des tremblemens de terre dont il a été témoin, dans les termes ſuivans. « J'ai, dit-il, fait quelques remarques ſur ces tremblemens de terre ; la première eſt qu'une demi-heure avant que la terre s'agite, tous les animaux paroiſſent ſaiſis de frayeur, les chevaux henniſſent, rompent leurs licols & fuient de l'écurie, les chiens aboient, les oiſeaux épouvantés & preſque étourdis entrent dans les maiſons, les rats & les ſouris ſortent de leurs trous, &c. la ſeconde eſt que les vaiſſeaux qui ſont à l'ancre ſont agités ſi violemment, qu'il ſemble que toutes les parties dont ils ſont compoſés, vont ſe déſunir, les canons ſautent ſur leurs affûts, & les mâts par cette agitation rompent leurs haubans, c'eſt ce que j'aurois eu de la peine à croire, ſi pluſieurs témoignages unanimes ne m'en avoient convaincu. Je conçois bien que le fond de la mer eſt une continuation de la terre, que ſi cette terre eſt agitée, elle communique ſon agitation aux eaux qu'elle porte, mais ce que je ne conçois pas, c'eſt ce

mouvement irrégulier du vaiſſeau dont « tous les membres & les parties priſes « ſéparément participent à cette agita- « tion, comme ſi tout le vaiſſeau faiſoit « partie de la terre & qu'il ne nageât pas « dans une matière fluide, ſon mouve- « ment devroit être tout au plus ſem- « blable à celui qu'il éprouveroit dans « une tempête ; d'ailleurs, dans l'occa- « ſion où je parle, la ſurface de la mer « étoit unie, & ſes flots n'étoient point « élevés, toute l'agitation étoit inté- « rieure, parce que le vent ne ſe mêla « point au tremblement de terre. La troi- « ſième remarque eſt que ſi la caverne « de la terre où le feu ſouterrain eſt ren- « fermé, va du ſeptentrion au midi, & « ſi la ville eſt pareillement ſituée dans « ſa longueur du ſeptentrion au midi, « toutes les maiſons ſont renverſées ; au « lieu que ſi cette veine ou caverne fait « ſon effet en prenant la ville par ſa lar- « geur, le tremblement de terre fait « moins de ravage, &c. » *Voyez le nouveau voyage autour du monde de M. le Gentil, tome I, page 172 & ſuiv.*

Il arrive que dans les pays ſujets aux

tremblemens de terre, lorſqu'il ſe fait un nouveau volcan, les tremblemens de terre finiſſent & ne ſe font ſentir que dans les éruptions violentes du volcan, comme on l'a obſervé dans l'île Saint-Chriſtophe. *Voyez Phil. Tranſ. Abrig'd. vol. II, page 392.*

Ces énormes ravages produits par les tremblemens de terre ont fait croire à quelques Naturaliſtes que les montagnes & les inégalités de la ſurface du globe n'étoient que le réſultat des effets de l'action des feux ſouterrains, & que toutes les irrégularités que nous remarquons ſur la terre, doivent être attribuées à ces ſecouſſes violentes & aux bouleverſemens qu'elles ont produits; c'eſt, par exemple, le ſentiment de Ray, il croit que toutes les montagnes ont été formées par des tremblemens de terre ou par l'exploſion des volcans, comme le mont di Cenere, l'île nouvelle près de Santorin, &c. mais il n'a pas pris garde que ces petites élévations formées par l'éruption d'un volcan ou par l'action d'un tremblement de terre, ne ſont pas intérieurement compoſées

de couches horizontales, comme le ſont toutes les autres montagnes; car en fouillant dans le mont di Cenere, on trouve les pierres calcinées, les cendres, les terres brûlées, le machefer, les pierres ponces, tous mêlés & confondus comme dans un monceau de décombres. D'ailleurs ſi les tremblemens de terre & les feux ſouterrains euſſent produit les grandes montagnes de la terre, comme les Cordillères, le mont Taurus, les Alpes, &c. la force prodigieuſe qui auroit élevé ces maſſes énormes auroit en même temps détruit une grande partie de la ſurface du globe, & l'effet du tremblement auroit été d'une violence inconcevable, puiſque les plus fameux tremblemens de terre dont l'hiſtoire fait mention, n'ont pas eu aſſez de force pour élever des montagnes; par exemple, il y eut du temps de Valentinien Ier, un tremblement de terre qui ſe fit ſentir dans tout le monde connu, comme le rapporte Ammian Marcellin, *lib. XXVI, cap. 14*, & cependant il n'y eut aucune montagne élevée par ce grand tremblement.

Il eſt cependant vrai qu'en calculant,

on pourroit trouver qu'un tremblement de terre aſſez violent pour élever les plus hautes montagnes, ne le ſeroit pas aſſez pour déplacer le reſte du globe.

Car ſuppoſons pour un inſtant que la chaîne des hautes montagnes qui traverſe l'Amérique méridionale depuis la pointe des terres Magellaniques juſqu'aux montagnes de la nouvelle Grenade & au golfe de Darien, ait été élevée tout-à-la-fois & produite par un tremblement de terre, & voyons par le calcul l'effet de cette exploſion. Cette chaîne de montagnes a environ 1700 lieues de longueur, & communément 40 lieues de largeur, y compris les Sierras, qui ſont des montagnes moins élevées que les Andes; la ſurface de ce terrein eſt donc de 68 mille lieues carrées; je ſuppoſe que l'épaiſſeur de la matière déplacée par le tremblement, eſt d'une lieue, c'eſt-à-dire, que la hauteur moyenne de ces montagnes, priſe du ſommet juſqu'au pied, ou plutôt, juſqu'aux cavernes qui dans cette hypothèſe doivent les ſupporter, n'eſt que d'une lieue, ce qu'on m'accordera facilement; alors je dis que la force de l'exploſion

ou du tremblement de terre aura élevé à une lieue de hauteur, une quantité de terre égale à 68 mille lieues cubiques: or l'action étant égale à la réaction, cette explosion aura communiqué au reste du globe la même quantité de mouvement; mais le globe entier est de 12 milliards 310 millions 523 mille 801 lieues cubiques, dont ôtant 68 mille, il reste 12 milliards 310 millions 455 mille 801 lieues cubiques, dont la quantité de mouvement aura été égale à celle de 68 mille lieues cubiques élevées à une lieue; d'où l'on voit que la force qui aura été assez grande pour déplacer 68 mille lieues cubiques & les pousser à une lieue, n'aura pas déplacé d'un pouce le reste du globe.

Il n'y auroit donc pas d'impossibilité absolue à supposer que les montagnes ont été élevées par des tremblemens de terre, si leur composition intérieure aussi-bien que leur forme extérieure, n'étoient pas évidemment l'ouvrage des eaux de la mer. L'intérieur est cômposé de couches régulières & parallèles, remplies de coquilles; l'extérieur a une figure dont les angles sont par-tout correspondans;

eſt-il croyable que cette compoſition uniforme & cette forme régulière aient été produites par des ſecouſſes irrégulières & des exploſions ſubites!

Mais comme cette opinion a prévalu chez quelques Phyſiciens, & qu'il nous paroît que la nature & les effets des tremblemens de terre ne ſont pas bien entendus, nous croyons qu'il eſt néceſſaire de donner ſur cela quelques idées qui pourront ſervir à éclaircir cette matière.

La terre ayant ſubi de grands changemens à ſa ſurface, on trouve, même à des profondeurs conſidérables, des trous, des cavernes, des ruiſſeaux ſouterrains & des endroits vides qui ſe communiquent quelquefois par des fentes & des boyaux. Il y a de deux eſpèces de cavernes, les premières ſont celles qui ſont produites par l'action des feux ſouterrains & des volcans; l'action du feu ſoulève, ébranle & jette au loin les matières ſupérieures, & en même temps elle diviſe, fend & dérange celles qui ſont à côté, & produit ainſi des cavernes, des grottes, des trous

& des anfractuoſités, mais cela ne ſe trouve ordinairement qu'aux environs des hautes montagnes où ſont les volcans, & ces eſpèces de cavernes produites par l'action du feu ſont plus rares que les cavernes de la ſeconde eſpèce, qui ſont produites par les eaux. Nous avons vu que les différentes couches qui compoſent le globe terreſtre à ſa ſurface, ſont toutes interrompues par des fentes perpendiculaires dont nous expliquerons l'origine dans la ſuite; les eaux des pluies & des vapeurs, en deſcendant par ces fentes perpendiculaires, ſe raſſemblent ſur la glaiſe, & forment des ſources & des ruiſſeaux; elles cherchent par leur mouvement naturel toutes les petites cavités & les petits vides, & elles tendent toujours à couler & à s'ouvrir des routes, juſqu'à ce qu'elles trouvent une iſſue, elles entraînent en même temps les ſables, les terres, les graviers & les autres matières qu'elles peuvent diviſer, & peu à peu elles ſe font des chemins; elles forment dans l'intérieur de la terre des eſpèces de petites tranchées ou de

canaux qui leur ſervent de lit; elles ſortent enfin, ſoit à la ſurface de la terre, ſoit dans la mer, en forme de fontaines : les matières qu'elles entraînent, laiſſent des vides dont l'étendue peut être fort conſidérable, & ces vides forment des grottes & des cavernes dont l'origine eſt, comme l'on voit, bien différente de celle des cavernes produites par les tremblemens de terre.

Il y a deux eſpèces de tremblemens de terre, les uns cauſés par l'action des feux ſouterrains & par l'exploſion des volcans, qui ne ſe font ſentir qu'à de petites diſtances & dans les temps que les volcans agiſſent, ou avant qu'ils s'ouvrent; lorſque les matières qui forment les feux ſouterrains, viennent à fermenter, à s'échauffer & à s'enflammer, le feu fait effort de tous côtés, & s'il ne trouve pas naturellement des iſſues, il ſoulève la terre & ſe fait un paſſage en la rejetant, ce qui produit un volcan dont les effets ſe répètent & durent à proportion de la quantité des matières inflammables. Si la quantité des matières qui s'enflamment, eſt peu con-

sidérable, il peut arriver un soulèvement & une commotion, un tremblement de terre, sans que pour cela il se forme un volcan; l'air produit & raréfié par le feu souterrain, peut aussi trouver de petites issues, par où il s'échappera, & dans ce cas il n'y aura encore qu'un tremblement sans éruption & sans volcan; mais lorsque la matière enflammée est en grande quantité, & qu'elle est resserrée par des matières solides & compactes, alors il y a commotion & volcan; mais toutes ces commotions ne sont que la première espèce des tremblemens de terre, & elles ne peuvent ébranler qu'un petit espace. Une éruption très-violente de l'Etna causera, par exemple, un tremblement de terre dans toute l'île de Sicile, mais il ne s'étendra jamais à des distances de 3 ou 400 lieues. Lorsque dans le mont Vésuve il s'est formé quelques nouvelles bouches à feu, il s'est fait en même temps des tremblemens de terre à Naples & dans le voisinage du volcan; mais ces tremblemens n'ont jamais ébranlé les Alpes, & ne se sont pas communiqués

en France ou aux autres pays éloignés du Véſuve, ainſi les tremblemens de terre produits par l'action des volcans, ſont bornés à un petit eſpace, c'eſt proprement l'effet de la réaction du feu ; & ils ébranlent la terre, comme l'exploſion d'un magaſin à poudre produit une ſecouſſe & un tremblement ſenſible à pluſieurs lieues de diſtance.

Mais il y a une autre eſpèce de tremblement de terre bien différente pour les effets & peut-être pour les cauſes, ce ſont les tremblemens qui ſe font ſentir à de grandes diſtances, & qui ébranlent une longue ſuite de terrein ſans qu'il paroiſſe aucun nouveau volcan ni aucune éruption. On a des exemples de tremblemens qui ſe ſont fait ſentir en même temps en Angleterre, en France, en Allemagne & juſqu'en Hongrie ; ces tremblemens s'étendent toujours beaucoup plus en longueur qu'en largeur, ils ébranlent une bande ou une zone de terrein avec plus ou moins de violence en différens endroits, & ils ſont preſque toujours accompagnés d'un bruit ſourd ſemblable à

celui d'une groſſe voiture qui rouleroit avec rapidité.

Pour bien entendre quelles peuvent être les cauſes de cette eſpèce de tremblement, il faut ſe ſouvenir que toutes les matières inflammables & capables d'exploſions, produiſent, comme la poudre, par l'inflammation, une grande quantité d'air; que cet air produit par le feu eſt dans l'état d'une très-grande raréfaction, & que par l'état de compreſſion où il ſe trouve dans le ſein de la terre, il doit produire des effets très-violens. Suppoſons donc qu'à une profondeur très-conſidérable, comme à cent ou deux cents toiſes, il ſe trouve des pyrites & d'autres matières ſulfureuſes, & que par la fermentation produite par la filtration des eaux ou par d'autres cauſes elles viennent à s'enflammer, & voyons ce qui doit arriver; d'abord ces matières ne ſont pas diſpoſées régulièrement par couches horizontales, comme le ſont les matières anciennes qui ont été formées par le ſédiment des eaux, elles ſont au contraire dans les fentes perpendiculaires,

dans les cavernes au pied de ces fentes & dans les autres endroits où les eaux peuvent agir & pénétrer. Ces matières venant à s'enflammer, produiront une grande quantité d'air, dont le reſſort comprimé dans un petit eſpace, comme celui d'une caverne, non-ſeulement ébranlera le terrein ſupérieur, mais cherchera des routes pour s'échapper & ſe mettre en liberté. Les routes qui ſe préſentent, ſont les cavernes & les tranchées formées par les eaux & par les ruiſſeaux ſouterrains : l'air raréfié ſe précipitera avec violence dans tous ces paſſages qui lui ſont ouverts, & il formera un vent furieux dans ces routes ſouterraines, dont le bruit ſe fera entendre à la ſurface de la terre, & en accompagnera l'ébranlement & les ſecouſſes ; ce vent ſouterrain produit par le feu s'étendra tout auſſi loin que les cavités ou tranchées ſouterraines, & cauſera un tremblement plus ou moins grand à meſure qu'il s'éloignera du foyer & qu'il trouvera des paſſages plus ou moins étroits ; ce mouvement ſe faiſant en longueur, l'ébranlement

ſe fera de même, & le tremblement ſe ſera ſentir dans une longue zone de terrein ; cet air ne produira aucune éruption, aucun volcan, parce qu'il aura trouvé aſſez d'eſpace pour s'étendre, ou bien parce qu'il aura trouvé des iſſues & qu'il ſera ſorti en forme de vent & de vapeur ; & quand même on ne voudroit pas convenir qu'il exiſte en effet des routes ſouterraines par leſquelles cet air & ces vapeurs ſouterraines peuvent paſſer, on conçoit bien que dans le lieu même où ſe fait la première exploſion, le terrein étant ſoulevé à une hauteur conſidérable, il eſt néceſſaire que celui qui avoiſine ce lieu ſe diviſe & ſe fende horizontalement pour ſuivre le mouvement du premier, ce qui ſuffit pour faire des routes qui de proche en proche peuvent communiquer le mouvement à une très-grande diſtance ; cette explication s'accorde avec tous les phénomènes. Ce n'eſt pas dans le même inſtant ni à la même heure qu'un tremblement de terre ſe fait ſentir en deux endroits diſtans, par exemple, de cent ou de deux cents

lieues ; il n'y a point de feu ni d'éruption au dehors par ces tremblemens qui s'étendent au loin, & le bruit qui les accompagne preſque toujours, marque le mouvement progreſſif de ce vent ſouterrain. On peut encore confirmer ce que nous venons de dire, en le liant avec d'autres faits : on ſait que les mines exhalent des vapeurs, indépendamment des vents produits par le courant des eaux ; on y remarque ſouvent des courans d'un air mal-ſain & de vapeurs ſuffoquantes ; on ſait auſſi qu'il y a ſur la terre des trous, des abymes, des lacs profonds qui produiſent des vents, comme le lac de Boleſlaw en Bohème, dont nous avons parlé.

Tout ceci bien entendu, je ne vois pas trop comment on peut croire que les tremblemens de terre ont pu produire des montagnes, puiſque la cauſe même de ces tremblemens ſont des matières minérales & ſulfureuſes qui ne ſe trouvent ordinairement que dans les fentes perpendiculaires des montagnes & dans les autres cavités de la terre, dont le plus grand nombre a été produit

par les eaux ; que ces matières en s'enflammant ne produiſent qu'une exploſion momentanée & des vents violens qui ſuivent les routes ſouterraines des eaux ; que la durée des tremblemens n'eſt en effet que momentanée à la ſurface de la terre ; & que par conſéquent leur cauſe n'eſt qu'une exploſion & non pas un incendie durable, & qu'enfin ces tremblemens qui ébranlent un grand eſpace, & qui s'étendent à des diſtances très-conſidérables, bien-loin d'élever des chaînes de montagnes, ne ſoulèvent pas la terre d'une quantité ſenſible, & ne produiſent pas la plus petite colline dans toute la longueur de leur cours.

Les tremblemens de terre ſont à la vérité bien plus fréquens dans les endroits où ſont les volcans, qu'ailleurs, comme en Sicile & à Naples, on ſait, par les obſervations faites en différens temps, que les plus violens tremblemens de terre arrivent dans le temps des grandes éruptions des volcans ; mais ces tremblemens ne ſont pas ceux qui s'étendent le plus loin, & ils ne pourroient jamais

produire une chaîne de montagnes.

On a quelquefois obſervé que les matières rejetées de l'Etna, après avoir été refroidies pendant pluſieurs années, & enſuite humectées par l'eau des pluies, ſe ſont rallumées & ont jeté des flammes avec une exploſion aſſez violente, qui produiſit même une eſpèce de petit tremblement.

En 1669, dans une furieuſe éruption de l'Etna, qui commença le 11 mars, le ſommet de la montagne baiſſa conſidérablement, comme tous ceux qui avoient vu cette montagne avant cette éruption, s'en aperçurent. *Voyez Tranſ. Phil. Abrig'd. vol. II, page 387*, ce qui prouve que le feu du volcan vient plutôt du ſommet que de la profondeur intérieure de la montagne. Borelli eſt du même ſentiment, & il dit préciſément « que le feu des volcans ne vient pas » du centre ni du pied de la montagne, » mais qu'au contraire il ſort du ſommet » & ne s'allume qu'à une très-petite profondeur. » *Voyez Borelli, de Incendiis montis Etna.*

Le mont Véſuve a ſouvent rejeté dans

dans ſes éruptions, une grande quantité d'eau bouillante ; M. Ray, dont le ſentiment eſt que le feu des volcans vient d'une très-grande profondeur, dit que c'eſt de l'eau de la mer qui communique aux cavernes intérieures du pied de cette montagne ; il en [illegible] pour preuve la ſéchereſſe & l'aridité du ſommet du Véſuve, & le mouvement de la mer, qui dans le temps de ces violentes éruptions, s'éloigne des côtes, & diminue au point d'avoir laiſſé quelquefois à ſec le port de Naples ; mais quand ces faits ſeroient bien certains, ils ne prouveroient pas d'une manière ſolide que le feu des volcans vient d'une grande profondeur ; car l'eau qu'ils rejettent eſt certainement l'eau des pluies qui pénètre par les fentes, & qui ſe ramaſſe dans les cavités de la montagne : on voit découler des eaux vives & des ruiſſeaux du ſommet des volcans, comme il en découle des autres montagnes élevées ; & comme elles ſont creuſes & qu'elles ont été plus ébranlées que les autres montagnes, il n'eſt pas étonnant que les eaux ſe ramaſſent dans les cavernes

qu'elles contiennent dans leur intérieur; & que ces eaux ſoient rejetées dans le temps des éruptions avec les autres matières; à l'égard du mouvement de la mer, il provient uniquement de la ſecouſſe communiquée aux eaux par l'exploſion, ce qui doit les faire affluer ou refluer, ſuivant les différentes circonſtances.

Les matières que rejettent les volcans, ſortent le plus ſouvent ſous la forme d'un torrent de minéraux fondus, qui inonde tous les environs de ces montagnes; ces fleuves de matières liquéfiées s'étendent même à des diſtances conſidérables, & en ſe refroidiſſant, ces matières qui ſont en fuſion, forment des couches horizontales ou inclinées, qui pour la poſition ſont ſemblables aux couches formées par les ſédimens des eaux; mais il eſt fort aiſé de diſtinguer ces couches produites par l'expanſion des matières rejetées des volcans, de celles qui ont pour origine les ſédimens de la mer, 1.° parce que ces couches ne ſont pas d'égale épaiſſeur par-tout; 2.° parce qu'elles ne contiennent que des matières qu'on reconnoît évidem-

ment avoir été calcinées, vitrifiées ou fondues; 3.° parce qu'elles ne s'étendent pas à une grande distance. Comme il y a au Pérou un grand nombre de volcans, & que le pied de la plupart des montagnes des Cordillères est recouvert de ces matières rejetées par ces volcans, il n'est pas étonnant qu'on ne trouve pas de coquilles marines dans ces couches de terre, elles ont été calcinées & détruites par l'action du feu, mais je suis persuadé que si l'on creusoit dans la terre argileuse qui, selon M. Bouguer, est la terre ordinaire de la vallée de Quito, on y trouveroit des coquilles, comme l'on en trouve par-tout ailleurs; en supposant que cette terre soit vraiment de l'argile, & qu'elle ne soit pas comme celle qui est au pied des montagnes, un terrein formé par les matières rejetées des volcans.

On a souvent demandé pourquoi les volcans se trouvent tous dans les hautes montagnes! je crois avoir satisfait en partie à cette question dans le discours précédent, mais comme je ne suis pas entré dans un assez grand détail, j'ai cru

que je ne devois pas finir cet article ſans développer davantage ce que j'ai dit ſur ce ſujet.

Les pics ou les pointes des montagnes étoient autrefois recouvertes & environnées de ſables & de terres que les eaux pluviales ont entraînées dans les vallées, il n'eſt reſté que les rochers & les pierres qui formoient le noyau de la montagne; ce noyau ſe trouvant à découvert & déchauſſé juſqu'au pied, aura encore été dégradé par les injures de l'air, la gelée en aura détaché de groſſes & de petites parties qui auront roulé au bas, en même temps elle aura fait fendre pluſieurs rochers au ſommet de la montagne; ceux qui forment la baſe de ce ſommet ſe trouvant découverts, & n'étant plus appuyés par les terres qui les environnoient, auront un peu cédé, & en s'écartant les uns des autres ils auront formé de petits intervalles: cet ébranlement de rochers inférieurs n'aura pu ſe faire ſans communiquer aux rochers ſupérieurs un mouvement plus grand, ils ſe ſeront fendus ou écartés les uns des autres. Il ſe ſera donc

formé dans ce noyau de montagne une infinité de petites & de grandes fentes perpendiculaires, depuis le ſommet juſqu'à la baſe des rochers inférieurs ; les pluies auront pénétré dans toutes ces fentes & elles auront détaché dans l'intérieur de la montagne toutes les parties minérales & toutes les autres matières qu'elles auront pu enlever ou diſſoudre ; elles auront formé des pyrites, des ſoufres & d'autres matières combuſtibles, & lorſque par la ſucceſſion des temps ces matières ſe ſeront accumulées en grande quantité, elles auront fermenté ; & en s'enflammant elles auront produit les exploſions & les autres effets des volcans. Peut-être auſſi y avoit-il dans l'intérieur de la montagne des amas de ces matières minérales déjà formées avant que les pluies puſſent y pénétrer ; dès qu'il ſe ſera fait des ouvertures & des fentes qui auront donné paſſage à l'eau & à l'air, ces matières ſe ſeront enflammées & auront formé un volcan : aucun de ces mouvemens ne pouvant ſe faire dans les plaines, puiſque tout eſt en repos & que rien ne peut ſe déplacer,

il n'eſt pas ſurprenant qu'il n'y ait aucun volcan dans les plaines, & qu'ils ſe trouvent tous en effet dans les hautes montagnes.

Lorſqu'on a ouvert des minières de charbon de terre, que l'on trouve ordinairement dans l'argile à une profondeur conſidérable, il eſt arrivé quelquefois que le feu s'eſt mis à ces matières, il y a même des mines de charbon en Écoſſe, en Flandre, &c. qui brûlent continuellement depuis pluſieurs années: la communication de l'air ſuffit pour produire cet effet, mais ces feux qui ſe ſont allumés dans ces mines, ne produiſent que de légères exploſions, & ils ne forment pas des volcans, parce que tout étant ſolide & plein dans ces endroits, le feu ne peut pas être excité, comme celui des volcans dans leſquels il y a des cavités & des vides où l'air pénètre, ce qui doit néceſſairement étendre l'embraſement, & peut augmenter l'action du feu au point où nous la voyons lorſqu'elle produit les terribles effets dont nous avons parlé.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE XVII.

Des Iſles nouvelles, des Cavernes, des Fentes perpendiculaires, &c.

LES Iſles nouvelles ſe forment de deux façons, ou ſubitement par l'action des feux ſouterrains, ou lentement par le dépôt du limon des eaux. Nous parlerons d'abord de celles qui doivent leur origine à la première de ces deux cauſes. Les anciens Hiſtoriens & les Voyageurs modernes rapportent à ce ſujet des faits de la vérité deſquels on ne peut guère douter. Sénèque aſſure que de ſon temps l'île de Théraſie *(e)* parut tout d'un coup à la vue des mariniers. Pline rapporte qu'autre-

(e) Aujourd'hui Santorin.

fois il y eut treize îles dans la mer méditerranée qui ſortirent en même temps du fond des eaux, & que Rhodes & Délos ſont les principales de ces treize îles nouvelles; mais il paroît par ce qu'il en dit, & par ce qu'en diſent auſſi Ammian Marcellin, Philon, &c. que ces treize îles n'ont pas été produites par un tremblement de terre, ni par une exploſion ſouterraine: elles étoient auparavant cachées ſous les eaux, & la mer en s'abaiſſant a laiſſé, diſent-ils, ces îles à découvert; Délos avoit même le nom de *Pelagia*, comme ayant autrefois appartenu à la mer. Nous ne ſavons donc point ſi l'on doit attribuer l'origine de ces treize îles nouvelles à l'action des feux ſouterrains ou à quelqu'autre cauſe qui auroit produit un abaiſſement & une diminution des eaux dans la mer méditerranée; mais Pline rapporte que l'île d'Hiéra près de Théraſie, a été formée de maſſes ferrugineuſes & de terres lancées du fond de la mer; & dans le *chapitre 89*, il parle de pluſieurs autres îles formées de la même façon, nous avons ſur tout cela

des faits plus certains & plus nouveaux.

Le 23 mai 1707, au lever du soleil, on vit de cette même île de Théraſie ou de Santorin, à deux ou trois milles en mer, comme un rocher flottant ; quelques gens curieux y allèrent, & trouvèrent que cet écueil, qui étoit ſorti du fond de la mer, augmentoit ſous leurs pieds ; & ils en rapportèrent de la pierre ponce & des huîtres que le rocher qui s'étoit élevé du fond de la mer, tenoit encore attachées à ſa ſurface. Il y avoit eu un petit tremblement de terre à Santorin deux jours auparavant la naiſſance de cet écueil : cette nouvelle île augmenta conſidérablement juſqu'au 14 juin, ſans accident, & elle avoit alors un demi-mille de tour, & 20 à 30 pieds de hauteur ; la terre étoit blanche, & tenoit un peu de l'argile, mais après cela la mer ſe troubla de plus en plus, il s'en éleva des vapeurs qui infectoient l'île de Santorin, & le 16 juillet on vit 17 ou 18 rochers ſortir à la fois du fond de la mer, ils ſe réunirent. Tout cela ſe fit avec un bruit affreux qui continua plus de deux mois, & des flammes qui s'élevoient de

la nouvelle île ; elle augmentoit toujours en circuit & en hauteur, & les exploſions lançoient toujours des rochers & des pierres à plus de ſept milles de diſtance. L'île de Santorin elle-même, a paſſé chez les Anciens pour une production nouvelle, & en 726, 1427 & 1573 elle a reçu des accroiſſemens, & il s'eſt formé de petites îles auprès de Santorin. *Voyez l'Hiſt. de l'Acad. 1708, page 23 & ſuiv.* Le même volcan, qui du temps de Sénèque a formé l'île de Santorin, a produit du temps de Pline celle d'Hiéra ou de Volcanelle, & de nos jours a formé l'écueil dont nous venons de parler.

Le 10 octobre 1720, on vit auprès de l'île de Tercère un feu aſſez conſidérable s'élever de la mer ; des navigateurs s'en étant approchés par ordre du Gouverneur, ils aperçurent le 19 du même mois une île qui n'étoit que feu & fumée, avec une prodigieuſe quantité de cendres jetées au loin, comme par la force d'un volcan, avec un bruit pareil à celui du tonnerre. Il ſe fit en même temps un tremblement de terre

qui se fit sentir dans les lieux circonvoisins, & on remarqua sur la mer une grande quantité de pierres ponces, surtout autour de la nouvelle île, ces pierres ponces voyagent, & on en a quelquefois trouvé une grande quantité dans le milieu même des grandes mers. *Voyez Transf. Phil. Abr. vol. VI, part. II, page 154.* L'histoire de l'Académie, *année 1721*, dit à l'occasion de cet évènement, qu'après un tremblement de terre dans l'île de Saint-Michel, l'une des Açores, il a paru à 28 lieues au large, entre cette île & la Tercère un torrent de feu qui a donné naissance à deux nouveaux écueils. *Page 26.* Dans le volume de l'année suivante 1722, on trouve le détail qui suit.

« M. Delisle a fait savoir à l'Académie plusieurs particularités de la nou- « velle île entre les Açores, dont nous « n'avions dit qu'un mot en 1721, *page* « *26*, il les avoit tirées d'une lettre de « M. de Montagnac consul à Lisbonne. «

Un vaisseau où il étoit, mouilla le « 18 septembre 1721, devant la forte- « resse de la ville de Saint-Michel, qui «

» eſt dans l'île du même nom, & voici
» ce qu'on apprit d'un pilote du port.
» La nuit du 7 au 8 décembre 1720,
» il y eut un grand tremblement de terre
» dans la Tercère & dans Saint-Michel,
» diſtantes l'une de l'autre de 28 lieues,
» & l'île neuve ſortit: on remarqua en
» même temps que la pointe de l'île de
» Plc, qui en étoit à 30 lieues & qui
» auparavant jetoit du feu, s'étoit affaiſ-
» ſée & n'en jetoit plus; mais l'île neuve
» jetoit continuellement une groſſe fu-
» mée; & effectivement elle fut vue du
» vaiſſeau où étoit M. de Montagnac,
» tant qu'il en fut à portée. Le pilote aſ-
» ſura qu'il avoit fait dans une chaloupe
» le tour de l'île, en l'approchant le plus
» qu'il avoit pu. Du côté du ſud il jeta
» la ſonde & fila 60 braſſes ſans trouver
» fond; du côté de l'oueſt il trouva les
» eaux fort changées, elles étoient d'un
» blanc bleu & vert, qui ſembloit du bas-
» fond, & qui s'étendoit à deux tiers de
» lieue, elles paroiſſoient vouloir bouil-
» lir; au nord-oueſt, qui étoit l'endroit
» d'où ſortoit la fumée, il trouva 15
» braſſes d'eau fond de gros ſable; il jeta

une pierre à la mer, & il vit à l'endroit « où elle étoit tombée, l'eau bouillir & « ſauter en l'air avec impétuoſité; le fond « étoit ſi chaud, qu'il fondit deux fois « de ſuite le ſuif qui étoit au bout du « plomb : le pilote obſerva encore de ce « côté-là que la fumée ſortoit d'un petit « lac borné d'une dune de ſable; l'île eſt « à peu près ronde & aſſez haute pour « être aperçue de 7 à 8 lieues dans un « temps clair. «

On a appris depuis par une lettre « de M. Adrien conſul de la Nation « françoiſe dans l'île de Saint-Michel, « en date du mois de mars 1722, que « l'île neuve avoit conſidérablement di- « minué, & qu'elle étoit preſque à fleur « d'eau, de ſorte qu'il n'y avoit pas d'ap- « parence qu'elle ſubſiſtât encore long- « temps. » *Page 12.*

On eſt donc aſſuré par ces faits & par un grand nombre d'autres ſemblables à ceux-ci, qu'au-deſſous même des eaux de la mer les matières inflammables renfermées dans le ſein de la terre, agiſſent & font des exploſions violentes. Les lieux où cela arrive, ſont des eſpèces de volcans

qu'on pourroit appeler *ſoumarins*, leſquels ne diffèrent des volcans ordinaires que par le peu de durée de leur action, & le peu de fréquence de leurs effets; car on conçoit bien que le feu s'étant une fois ouvert un paſſage, l'eau doit y pénétrer & l'éteindre : l'île nouvelle laiſſe néceſſairement un vide que l'eau doit remplir, & cette nouvelle terre, qui n'eſt compoſée que des matières rejetées par le volcan marin, doit reſſembler en tout au *Monte di Cenere*, & aux autres éminences que les volcans terreſtres ont formées en pluſieurs endroits; or dans le temps du déplacement cauſé par la violence de l'exploſion, & pendant ce mouvement, l'eau aura pénétré dans la plupart des endroits vides, & elle aura éteint pour un temps ce feu ſouterrain. C'eſt apparemment par cette raiſon que ces volcans ſoumarins agiſſent plus rarement que les volcans ordinaires, quoique les cauſes de tous les deux ſoient les mêmes, & que les matières qui produiſent & nourriſſent ces feux ſouterrains, puiſſent ſe trouver ſous les terres couvertes par la mer, en auſſi grande quantité

que ſous les terres qui ſont à découvert.

Ce ſont ces mêmes feux ſouterrains ou ſoumarins, qui ſont la cauſe de toutes ces ébullitions des eaux de la mer, que les voyageurs ont remarquées en pluſieurs endroits, & des trombes dont nous avons parlé; ils produiſent auſſi des orages & des tremblemens qui ne ſont pas moins ſenſibles ſur la mer que ſur la terre. Ces îles qui ont été formées par ces volcans ſoumarins, ſont ordinairement compoſées de pierres ponces & de rochers calcinés, & ces volcans produiſent, comme ceux de la terre, des tremblemens & des commotions très-violentes.

On a auſſi vu ſouvent des feux s'élever de la ſurface des eaux; Pline nous dit que le lac de Thraſimène a paru enflammé ſur toute ſa ſurface. Agricola rapporte que lorſqu'on jette une pierre dans le lac de Denſtad en Thuringe, il ſemble, lorſqu'elle deſcend dans l'eau, que ce ſoit un trait de feu.

Enfin, la quantité de pierres ponces que les voyageurs nous aſſurent avoir rencontrées dans pluſieurs endroits de

l'océan & de la méditerranée, prouve qu'il y a au fond de la mer des volcans ſemblables à ceux que nous connoiſſons, & qui ne diffèrent, ni par les matières qu'ils rejettent, ni par la violence des exploſions, mais ſeulement par la rareté & par le peu de continuité de leurs effets; tout, juſqu'aux volcans, ſe trouve au fond des mers, comme à la ſurface de la terre.

Si même on y fait attention, on trouvera pluſieurs rapports entre les volcans de terre & les volcans de mer; les uns & les autres ne ſe trouvent que dans les ſommets des montagnes. Les îles des Açores & celles de l'Archipel ne ſont que des pointes de montagnes, dont les unes s'élèvent au-deſſus de l'eau, & les autres ſont au-deſſous. On voit par la relation de la nouvelle île des Açores, que l'endroit d'où ſortoit la fumée n'étoit qu'à 15 braſſes de profondeur ſous l'eau, ce qui étant comparé avec les profondeurs ordinaires de l'océan, prouve que cet endroit même eſt un ſommet de montagne. On en peut dire tout autant du terrein de la nouvelle île auprès de

Santorin, il n'étoit pas à une grande profondeur ſous les eaux, puiſqu'il y avoit des huîtres attachées aux rochers qui s'élevèrent. Il paroît auſſi que ces volcans de mer ont quelquefois, comme ceux de terre, des communications ſouterraines, puiſque le ſommet du volcan du pic de Saint-George, dans l'île de Pic, s'abaiſſa lorſque la nouvelle île des Açores s'éleva. On doit encore obſerver que ces nouvelles îles ne paroiſſent jamais qu'auprès des anciennes, & qu'on n'a point d'exemple qu'il s'en ſoit élevé de nouvelles dans les hautes mers: on doit donc regarder le terrein où elles ſont, comme une continuation de celui des îles voiſines, & lorſque ces îles ont des volcans, il n'eſt pas étonnant que le terrein qui en eſt voiſin, contienne des matières propres à en former, & que ces matières viennent à s'enflammer, ſoit par la ſeule fermentation, ſoit par l'action des vents ſouterrains.

Au reſte, les îles produites par l'action du feu & des tremblemens de terre ſont en petit nombre, & ces évènemens ſont rares; mais il y a un nombre infini

d'îles nouvelles produites par les limons, les ſables & les terres que les eaux des fleuves ou de la mer entraînent & tranſportent en différens endroits. A l'embouchure de toutes les rivières il ſe forme des amas de terre & des bancs de ſable dont l'étendue devient ſouvent aſſez conſidérable pour former des îles d'une grandeur médiocre. La mer en ſe retirant & en s'éloignant de certaines côtes, laiſſe à découvert les parties les plus élevées du fond, ce qui forme autant d'îles nouvelles, & de même en s'étendant ſur de certaines plages, elle en couvre les parties les plus baſſes & laiſſe paroître les parties les plus élevées qu'elle n'a pu ſurmonter, ce qui fait encore autant d'îles, & on remarque en conſéquence qu'il y a fort peu d'îles dans le milieu des mers, & qu'elles ſont preſque toutes dans le voiſinage des continens où la mer les a formées, ſoit en s'éloignant, ſoit en s'approchant de ces différentes contrées.

L'eau & le feu, dont la nature eſt ſi différente & même ſi contraire, produiſent donc des effets ſemblables, ou

du moins qui nous paroiſſent être tels, indépendamment des productions particulières de ces deux élémens, dont quelques-unes ſe reſſemblent au point de s'y méprendre, comme le criſtal & le verre, l'antimoine naturel & l'antimoine fondu, les pépites naturelles des mines, & celles qu'on fait artificiellement par la fuſion, &c. Il y a dans la Nature une infinité de grands effets que l'eau & le feu produiſent, qui ſont aſſez ſemblables pour qu'on ait de la peine à les diſtinguer. L'eau, comme on l'a vu, a produit les montagnes & formé la plupart des îles, le feu a élevé quelques collines & quelques îles ; il en eſt de même des cavernes, des fentes, des ouvertures, des gouffres, &c. les unes ont pour origine les feux ſouterrains, & les autres les eaux, tant ſouterraines que ſuperficielles.

Les cavernes ſe trouvent dans les montagnes, & peu ou point du tout dans les plaines ; il y en a beaucoup dans les îles de l'Archipel & dans pluſieurs autres îles, & cela parce que les îles ne ſont en général que des deſſus

de montagnes ; les cavernes ſe forment comme les précipices, par l'affaiſſement des rochers, ou, comme les abymes, par l'action du feu ; car pour faire d'un précipice ou d'un abyme une caverne, il ne faut qu'imaginer des rochers contrebutés & faiſant voûte par-deſſus, ce qui doit arriver très-ſouvent lorſqu'ils viennent à être ébranlés & déracinés. Les cavernes peuvent être produites par les mêmes cauſes qui produiſent les ouvertures, les ébranlemens & les affaiſſemens des terres, & ces cauſes ſont les exploſions des volcans, l'action des vapeurs ſouterraines & les tremblemens de terre ; car ils font des bouleverſemens & des éboulemens qui doivent néceſſairement former des cavernes, des trous, des ouvertures & des anfractuoſités de toute eſpèce.

La caverne de Saint-Patrice en Irlande n'eſt pas auſſi conſidérable qu'elle eſt fameuſe, il en eſt de même de la grotte du Chien en Italie, & de celle qui jette du feu dans la montagne de Beni-guazeval au royaume de Fez. Dans la province de Darby en Angleterre

Il y a une grande caverne fort conſidérable, & beaucoup plus grande que la fameuſe caverne de Beauman auprès de la forêt noire dans le pays de Brunſwick. J'ai appris par une perſonne auſſi reſpectable par ſon mérite que par ſon nom (Mylord Comte de Morton), que cette grande caverne appelée *Devel's-hole*, préſente d'abord une ouverture fort conſidérable, comme celle d'une très-grande porte d'égliſe; que par cette ouverture il coule un gros ruiſſeau, qu'en avançant, la voûte de la caverne ſe rabaiſſe ſi fort qu'en un certain endroit on eſt obligé, pour continuer ſa route, de ſe mettre ſur l'eau du ruiſſeau dans des baquets fort plats, où on ſe couche pour paſſer ſous la voûte de la caverne, qui eſt abaiſſée dans cet endroit au point que l'eau touche preſque à la voûte, mais après avoir paſſé cet endroit la voûte ſe relève, & on voyage encore ſur la rivière juſqu'à ce que la voûte ſe rabaiſſe de nouveau & touche à la ſuperficie de l'eau, & c'eſt-là le fond de la caverne & la ſource du ruiſſeau qui en ſort;

il groſſit conſidérablement dans de certains temps, & il amène & amoncelle beaucoup de ſable dans un endroit de la caverne qui forme comme un cul-de-ſac dont la direction eſt différente de celle de la caverne principale.

Dans la Carniole il y a une caverne auprès de Potpéchio, qui eſt fort ſpacieuſe, & dans laquelle on trouve un grand lac ſouterrain. Près d'Adelſperg il y a une caverne dans laquelle on peut faire deux milles d'Allemagne de chemin, & où l'on trouve des précipices très-profonds. *Voyez Act. erud. Lipſ. anno 1689, page 558.* Il y a auſſi de grandes cavernes & de belles grottes ſous les montagnes de Mendipp en Galles, on trouve des mines de plomb auprès de ces cavernes, & des chênes enterrés à 15 braſſes de profondeur. Dans la province de Gloceſter il y a une très-grande caverne qu'on appelle *Pen-park-hole*, au fond de laquelle on trouve de l'eau à 32 braſſes de profondeur, on y trouve auſſi des filons de mine de plomb.

On voit bien que la caverne de

Devel's-hole & les autres dont il ſort de groſſes fontaines ou des ruiſſeaux, ont été creuſées & formées par les eaux qui ont apporté les ſables & les matières diviſées qu'on trouve entre les rochers & les pierres, & on auroit tort de rapporter l'origine de ces cavernes aux éboulemens & aux tremblemens de terre.

Une des plus ſingulières & des plus grandes cavernes que l'on connoiſſe, eſt celle d'Antiparos dont M. de Tournefort nous a donné une ample deſcription. On trouve d'abord une caverne ruſtique d'environ trente pas de largeur, partagée par quelques piliers naturels, entre les deux piliers qui ſont ſur la droite, il y a un terrein en pente douce, & enſuite juſqu'au fond de la même caverne une pente plus rude d'environ vingt pas de longueur, c'eſt le paſſage pour aller à la grotte ou caverne intérieure, & ce paſſage n'eſt qu'un trou fort obſcur, par lequel on ne ſauroit entrer qu'en ſe baiſſant, & au ſecours des flambeaux; on deſcend d'abord dans un précipice horrible à l'aide d'un cable

que l'on prend la précaution d'attacher tout à l'entrée, on ſe coule dans un autre bien plus effroyable dont les bords ſont fort gliſſans, & qui répondent ſur la gauche à des abymes profonds. On place ſur les bords de ces gouffres une échelle, au moyen de laquelle on franchit, en tremblant, un rocher tout-à-fait coupé à-plomb, on continue à gliſſer par des endroits un peu moins dangereux; mais dans le temps qu'on ſe croit en pays praticable, le pas le plus affreux vous arrête tout court, & on s'y caſſeroit la tête, ſi on n'étoit averti ou arrêté par ſes guides; pour le franchir il faut ſe couler ſur le dos le long d'un gros rocher, & deſcendre une échelle qu'il faut y porter exprès; quand on eſt arrivé au bas de l'échelle on ſe roule quelque temps encore ſur des rochers, & enfin on arrive dans la grotte. On compte trois cents braſſes de profondeur depuis la ſurface de la terre, la grotte paroît avoir quarante braſſes de hauteur, ſur cinquante de large; elle eſt remplie de belles & grandes ſtalactites de différentes formes, tant

tant au-deſſus de la voûte que ſur le terrein d'en bas. *Voyez le voyage du Levant, page 188 & ſuiv.*

Dans la partie de la Grèce appelée *Livadie (Achaia* des Anciens), il y a une grande caverne dans une montagne, qui étoit autrefois fort fameuſe par les oracles de Trophonius, entre le lac de Livadia & la mer voiſine qui, dans l'endroit le plus près, en eſt à quatre milles; il y a quarante paſſages ſouterrains à travers le rocher ſous une haute montagne, par où les eaux du lac s'écoulent. *Voyez Géographie de Gordon, édition de Londres, 1733, page 179.*

Dans tous les volcans, dans tous les pays qui produiſent du ſoufre, dans toutes les contrées qui ſont ſujètes aux tremblemens de terre, il y a des cavernes; le terrein de la plupart des îles de l'Archipel eſt caverneux preſque par-tout; celui des îles de l'océan indien, principalement celui des îles Moluques, ne paroît être ſoutenu que ſur des voûtes & des concavités; celui des îles Açores, celui des îles Canaries, celui des îles du cap Vert, & en général le

terrein de preſque toutes les petites îles, eſt à l'intérieur creux & caverneux en pluſieurs endroits, parce que ces îles ne ſont, comme nous l'avons dit, que des pointes de montagnes où il s'eſt fait des éboulemens conſidérables, ſoit par l'action des volcans, ſoit par celle des eaux, des gelées & des autres injures de l'air. Dans les Cordillères, où il y a pluſieurs volcans, & où les tremblemens de terre ſont fréquens, il y a auſſi un grand nombre de cavernes, de même que dans le volcan de l'île de Banda, dans le mont Ararath, qui eſt un ancien volcan, &c.

Le fameux labyrinthe de l'île de Candie, n'eſt pas l'ouvrage de la Nature toute ſeule, M. de Tournefort aſſure que les hommes y ont beaucoup travaillé, & on doit croire que cette caverne n'eſt pas la ſeule que les hommes aient augmentée, ils en forment même tous les jours de nouvelles en fouillant les mines & les carrières, & lorſqu'elles ſont abandonnées pendant un très-long eſpace de temps, il n'eſt pas fort aiſé de reconnoître ſi ces excavations ont

été produites par la Nature ou faites de la main des hommes. On connoît des carrières qui ſont d'une étendue très-conſidérable, celle de Maſtricht, par exemple, où l'on dit que 50 mille perſonnes peuvent ſe réfugier, & qui eſt ſoutenue par plus de mille piliers qui ont vingt ou vingt-quatre pieds de hauteur ; l'épaiſſeur de terre & de rocher qui eſt au-deſſus, eſt de plus de vingt-cinq braſſes ; il y a dans pluſieurs endroits de cette carrière de l'eau & de petits étangs où l'on peut abreuver du bétail, &c. *Voyez Tranſ. Philoſoph. Abrig'd. vol. II, page 463.* Les mines de ſel de Pologne forment des excavations encore plus grandes que celle-ci. Il y a ordinairement de vaſtes carrières auprès de toutes les grandes villes, mais nous n'en parlerons pas ici en détail ; d'ailleurs les ouvrages des hommes, quelque grands qu'ils puiſſent être, ne tiendront jamais qu'une bien petite place dans l'hiſtoire de la Nature.

Les volcans & les eaux qui produiſent les cavernes à l'intérieur, forment

auſſi à l'extérieur des fentes, des précipices & des abymes. A Cajeta en Italie il y a une montagne, qui autrefois a été ſéparée par un tremblement de terre, de façon qu'il ſemble que la diviſion en a été faite par la main des hommes; nous avons déjà parlé de l'ornière de l'île Machian, de l'abyme du mont Ararath, de la porte des Cordillères, & de celle des Thermopyles, &c. nous pouvons y ajouter la porte de la montagne des Troglodytes en Arabie, celle des Échelles en Savoie, que la Nature n'avoit fait qu'ébaucher, & que Victor-Amédée a fait achever; les eaux produiſent, auſſi-bien que les feux ſouterrains, des affaiſſemens de terre conſidérables, des éboulemens, des chutes de rochers, des renverſemens de montagnes dont nous pouvons donner pluſieurs exemples.

« Au mois de juin 1714, une partie » de la montagne de Diableret en Valais » tomba ſubitement & tout-à-la-fois entre » deux & trois heures après midi, le ciel » étant fort ſerein, elle étoit de figure » conique, elle renverſa cinquante-cinq

cabanes de payſans, écraſa quinze « perſonnes & plus de cent bœufs & « vaches, & beaucoup plus de menu « bétail, & couvrit de ſes débris une « bonne lieue carrée; il y eut une pro- « fonde obſcurité cauſée par la pouſſière, « les tas de pierres amaſſés en bas ſont « hauts de plus de trente perches, qui « ſont apparemment des perches du « Rhin de dix pieds; ces amas ont ar- « rêté des eaux qui forment de nouveaux « lacs fort profonds; il n'y a dans tout « cela nul veſtige de matière bitumineuſe « ni de ſoufre, ni de chaux cuite, ni par « conſéquent de feu ſouterrain, appa- « remment la baſe de ce grand rocher « s'étoit pourrie d'elle-même & réduite « en pouſſière ». *Hiſtoire de l'Académie des Sciences, année 1715, page 4.*

On a un exemple remarquable de ces affaiſſemens dans la province de Kent, auprès de Folkſtone, les collines des environs ont baiſſé de diſtance en diſtance par un mouvement inſenſible & ſans aucun tremblement de terre. Ces collines ſont à l'intérieur des rochers de pierre & de craie, par cet affaiſſement

elles ont jeté dans la mer des rochers & des terres qui en étoient voiſines; on peut voir la relation de ce fait bien atteſté dans les *Tranſactions Philoſoph. Abrig'd. vol. IV, page 250.*

En 1618, la ville de Pleurs en Valteline fut enterrée ſous les rochers, au pied deſquels elle étoit ſituée. En 1678 il y eut une grande inondation en Gaſcogne, cauſée par l'affaiſſement de quelques morceaux de montagnes dans les Pyrénées, qui firent ſortir les eaux qui étoient contenues dans les cavernes ſouterraines de ces montagnes. En 1680, il en arriva encore une plus grande en Irlande, qui avoit auſſi pour cauſe l'affaiſſement d'une montagne dans des cavernes remplies d'eau. On peut concevoir aiſément la cauſe de tous ces effets; on ſait qu'il y a des eaux ſouterraines en une infinité d'endroits; ces eaux entraînent peu-à-peu les ſables & les terres à travers leſquelles elles paſſent, & par conſéquent elles peuvent détruire peu-à-peu la couche de terre ſur laquelle porte une montagne, & cette couche de terre qui lui ſert de baſe,

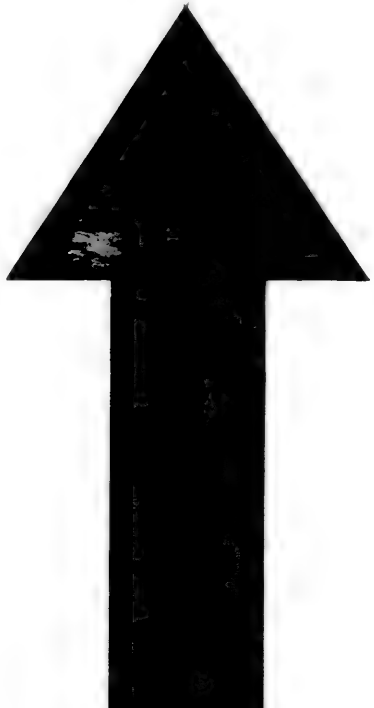
venant à manquer plutôt d'un côté que de l'autre, il faut que la montagne ſe renverſe, ou ſi cette baſe manque à peu près également par-tout, la montagne s'affaiſſe ſans ſe renverſer.

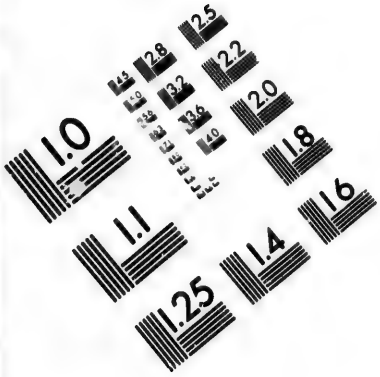
Après avoir parlé des affaiſſemens, des éboulemens, & de tout ce qui n'arrive, pour ainſi dire, que par accident dans la Nature, nous ne devons pas paſſer ſous ſilence une choſe qui eſt plus générale, plus ordinaire & plus ancienne, ce ſont les fentes perpendiculaires que l'on trouve dans toutes les couches de terre. Ces fentes ſont ſenſibles & aiſées à reconnoître, non-ſeulement dans les rochers, dans les carrières de marbre & de pierre, mais encore dans les argiles & dans les terres de toute eſpèce qui n'ont pas été remuées, & on peut les obſerver dans toutes les coupes un peu profondes de terreins, & dans toutes les cavernes & les excavations; je les appelle *fentes perpendiculaires*, parce que ce n'eſt jamais que par accident lorſqu'elles ſont obliques, comme les couches horizontales ne ſont inclinées que par accident.

Woodward & Ray parlent de ces fentes, mais d'une manière confuſe, & ils ne les appellent pas fentes perpendiculaires, parce qu'ils croient qu'elles peuvent être indifféremment obliques ou perpendiculaires, & aucun Auteur n'en a expliqué l'origine ; cependant il eſt viſible que ces fentes ont été produites, comme nous l'avons dit dans le diſcours précédent, par le deſſèchement des matières qui compoſent les couches horizontales ; de quelque manière que ce deſſéchement ſoit arrivé, il a dû produire des fentes perpendiculaires ; les matières qui compoſent les couches, n'ont pas pu diminuer de volume, ſans ſe fendre de diſtance en diſtance dans une direction perpendiculaire à ces mêmes couches. Je comprends cependant ſous ce nom de fentes perpendiculaires toutes les ſéparations naturelles des rochers, ſoit qu'ils ſe trouvent dans leur poſition originaire, ſoit qu'ils aient un peu gliſſé ſur leur baſe, & que par conſéquent ils ſe ſoient un peu éloignés les uns des autres ; lorſqu'il eſt arrivé quelque mouvement conſidérable

à des masses de rochers, ces fentes se trouvent quelquefois posées obliquement, mais c'est parce que la masse est elle-même oblique, & avec un peu d'attention il est toujours fort aisé de reconnoître que ces fentes sont en général perpendiculaires aux couches horizontales, sur-tout dans les carrières de marbre, de pierre à chaux, & dans toutes les grandes chaînes de rochers.

L'intérieur des montagnes est principalement composé de pierres & de rochers, dont les différens lits sont parallèles; on trouve souvent entre les lits horizontaux de petites couches d'une matière moins dure que la pierre, & les fentes perpendiculaires sont remplies de sable, de cristaux, de minéraux, de métaux, &c. Ces dernières matières sont d'une formation plus nouvelle que celle des lits horizontaux dans lesquels on trouve des coquilles marines. Les pluies ont peu-à peu détaché les sables & les terres du dessus des montagnes, & elles ont laissé à découvert les pierres & les autres matières solides, dans lesquelles on distingue aisément les couches hori-





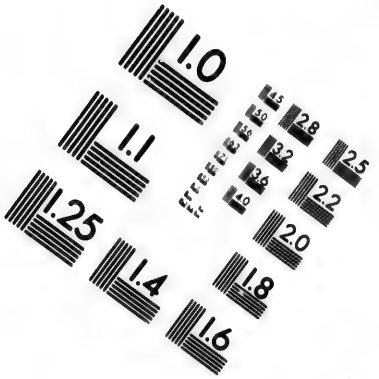
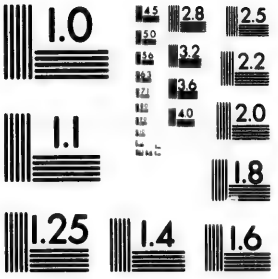
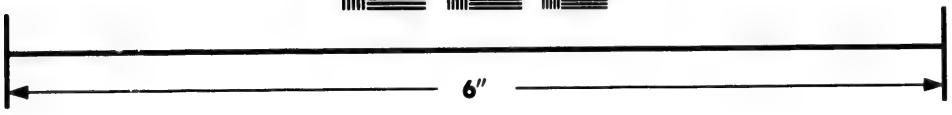
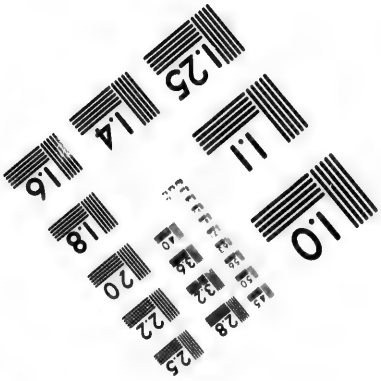


IMAGE EVALUATION
TEST TARGET (MT-3)







Photographic
Sciences
Corporation

23 WEST MAIN STREET
WEBSTER, N.Y. 14580
(716) 872-4503

zontales & les fentes perpendiculaires; dans les plaines au contraire les eaux des pluies & les fleuves ayant amené une quantité conſidérable de terre, de ſable, de gravier & d'autres matières diviſées, il s'en eſt formé des couches de tuf, de pierre molle & fondante, de ſable & de gravier arrondi, de terre mêlée de végétaux ; ces couches ne contiennent point de coquilles marines, ou du moins n'en contiennent que des fragmens qui ont été détachés des montagnes avec les graviers & les terres; il faut diſtinguer avec ſoin ces nouvelles couches des anciennes, où l'on trouve preſque toujours un grand nombre de coquilles entières & poſées dans leur ſituation naturelle.

Si l'on veut obſerver l'ordre & la diſtribution intérieure des matières dans une montagne compoſée, par exemple, de pierres ordinaires ou de matières lapidifiques calcinables, on trouve ordinairement ſous la terre végétale une couche de gravier; ce gravier eſt de la nature & de la couleur de la pierre qui domine dans ce terrein, & ſous le gravier on trouve de la pierre; lorſque la montagne

eſt coupée par quelque tranchée ou par quelque ravine profonde, on diſtingue aiſément tous les bancs, toutes les couches dont elle eſt compoſée ; chaque couche horizontale eſt ſéparée par une eſpèce de joint qui eſt auſſi horizontal, & l'épaiſſeur de ces bancs ou de ces couches horizontales augmente ordinairement à proportion qu'elles ſont plus baſſes, c'eſt-à-dire, plus éloignées du ſommet de la montagne ; on reconnoît auſſi que des fentes à peu-près perpendiculaires diviſent toutes ces couches & les coupent verticalement. Pour l'ordinaire la première couche, le premier lit qui ſe trouve ſous le gravier, & même le ſecond, ſont non-ſeulement plus minces que les lits qui forment la baſe de la montagne, mais ils ſont auſſi diviſés par des fentes perpendiculaires, ſi fréquentes qu'ils ne peuvent fournir aucuns morceaux de longueur, mais ſeulement du moëllon ; ces fentes perpendiculaires qui ſont en ſi grand nombre à la ſuperficie, & qui reſſemblent parfaitement aux gerçures d'une terre qui ſe ſeroit deſſéchée, ne parviennent pas toutes à beaucoup

près, juſqu'au pied de la montagne, la plupart diſparoiſſent inſenſiblement à meſure qu'elles deſcendent, & au bas il ne reſte qu'un certain nombre de ces fentes perpendiculaires, qui coupent encore plus à-plomb qu'à la ſuperficie les bancs inférieurs, qui ont auſſi plus d'épaiſſeur que les bancs ſupérieurs.

Ces lits de pierre ont ſouvent, comme je l'ai dit, pluſieurs lieues d'étendue ſans interruption; on retrouve auſſi preſque toujours la même nature de pierre dans la montagne oppoſée, quoiqu'elle en ſoit ſéparée par une gorge ou par un vallon, & les lits de pierre ne diſparoiſſent entièrement que dans les lieux où la montagne s'abaiſſe & ſe met au niveau de quelque grande plaine. Quelquefois entre la première couche de terre végétale & celle de gravier, on en trouve une de marne, qui communique ſa couleur & ſes autres caractères aux deux autres; alors les fentes perpendiculaires des carrières qui ſont au-deſſous, ſont remplies de cette marne, qui y acq t une dureté preſque égale en apparence à celle de la pierre, mais en l'expoſant à l'air elle

ſe gerce
graſſe &
Dans
qui for
la mont
ceux qu
ſont de
naireme
peine il
vient pl
qu'on
les plus
que cel
auſſi pl
peſante
ſouvent
auſſi ne
Le
compo
les ſup
les inf
pierreu
& plus
on peu
rens d
dans l
devien

ſe gerce, elle s'amollit, & elle devient graſſe & ductile.

Dans la plupart des carrières les lits qui forment le deſſus ou le ſommet de la montagne ſont de pierre tendre, & ceux qui forment la baſe de la montagne ſont de pierre dure; la première eſt ordinairement blanche, d'un grain ſi fin qu'à peine il peut être aperçu; la pierre devient plus grenue & plus dure à meſure qu'on deſcend, & la pierre des bancs les plus bas, eſt non-ſeulement plus dure que celle des lits ſupérieurs, mais elle eſt auſſi plus ſerrée, plus compacte & plus peſante; ſon grain eſt fin & brillant, & ſouvent elle eſt aigre & ſe caſſe preſque auſſi net que le cailloux.

Le noyau d'une montagne eſt donc compoſé de différents lits de pierre, dont les ſupérieurs ſont de pierre tendre, & les inférieurs de pierre dure, le noyau pierreux eſt toujours plus large à la baſe & plus pointu ou plus étroit au ſommet, on peut en attribuer la cauſe à ces différens degrés de dureté que l'on trouve dans les lits de pierre; car comme ils deviennent d'autant plus durs qu'ils

s'éloignent davantage du ſommet de la montagne, on peut croire que les courans & les autres mouvemens des eaux qui ont creuſé les vallées & donné la figure aux contours des montagnes, auront uſé latéralement les matières dont la montagne eſt compoſée, & les auront dégradées d'autant plus qu'elles auront été plus molles; en ſorte que les couches ſupérieures étant les plus tendres, auront ſouffert la plus grande diminution ſur leur largeur, & auront été uſées latéralement plus que les autres; les couches ſuivantes auront réſiſté un peu davantage, & celles de la baſe étant plus anciennes, plus ſolides, & formées d'une matière plus compacte & plus dure, auront été plus en état que toutes les autres de ſe défendre contre l'action des cauſes extérieures, & elles n'auront ſouffert que peu ou point de diminution latérale par le frottement des eaux; c'eſt-là l'une des cauſes auxquelles on peut attribuer l'origine de la pente des montagnes, cette pente ſera devenue encore plus douce, à meſure que les terres du ſommet & les graviers auront coulé & auront été

entraînés par les eaux des pluies, & c'eſt par ces deux raiſons que toutes les collines & les montagnes qui ne ſont compoſées que de pierres calcinables ou d'autres matières lapidifiques calcinables, ont une pente qui n'eſt jamais auſſi rapide que celle des montagnes compoſées de roc vif & de caillou en grande maſſe, qui ſont ordinairement coupées à-plomb à des hauteurs très-conſidérables, parce que dans ces maſſes de matières vitrifiables les lits ſupérieurs, auſſi-bien que les lits inférieurs, ſont d'une très-grande dureté, & qu'ils ont tous également réſiſté à l'action des eaux qui n'a pu les uſer qu'également du haut en bas, & leur donner par conſéquent une pente perpendiculaire ou preſque perpendiculaire.

Lorſqu'au-deſſus de certaines collines dont le ſommet eſt plat & d'une aſſez grande étendue, on trouve d'abord de la pierre dure ſous la couche de terre végétale, on remarquera, ſi l'on obſerve les environs de ces collines, que ce qui paroît en être le ſommet, ne l'eſt pas en effet, & que ce deſſus de colline n'eſt

que la continuation de la pente inſenſible de quelque colline plus élevée; car après avoir traverſé cet eſpace de terrein on trouve d'autres éminences qui s'élèvent plus haut, & dont les couches ſupérieures ſont de pierre tendre, & les inférieures de pierre dure, c'eſt le prolongement de ces dernières couches qu'on retrouve au-deſſus de la première colline.

Lorſqu'au contraire on ouvre une carrière à peu-près au ſommet d'une montagne & dans un terrein qui n'eſt ſurmonté d'aucune hauteur conſidérable, on n'en tire ordinairement que de la pierre tendre, & il faut fouiller très-profondément pour trouver la pierre dure; ce n'eſt jamais qu'entre ces lits de pierre dure que l'on trouve des bancs de marbres, ces marbres ſont diverſement colorés par les terres métalliques que les eaux pluviales introduiſent dans les couches par infiltration, après les avoir détachées des autres couches ſupérieures; & on peut croire que dans tous les pays où il y a de la pierre, on trouveroit des marbres ſi l'on fouilloit

aſſez profondément pour arriver aux bancs de pierre dure : *quoto enim loco non ſuum marmor invenitur !* dit Pline ; c'eſt en effet une pierre bien plus commune qu'on ne le croit, & qui ne diffère des autres pierres que par la fineſſe du grain, qui la rend plus compacte & ſuſceptible d'un poli brillant, qualité qui lui eſt eſſentielle, & de laquelle elle a tiré ſa dénomination chez les Anciens.

Les fentes perpendiculaires des carrières & les joints des lits de pierre, ſont ſouvent remplis & incruſtés de certaines concrétions, qui ſont tantôt tranſparentes comme le criſtal, & d'une figure régulière, & tantôt opaques & terreuſes ; l'eau coule par les fentes perpendiculaires, & elle pénètre même le tiſſu ſerré de la pierre ; les pierres qui ſont poreuſes, s'imbibent d'une ſi grande quantité d'eau que la gelée les fait fendre & éclater. Les eaux pluviales en criblant à travers les lits d'une carrière & pendant le ſéjour qu'elles font dans les couches de marne, de pierre, de marbre, en détachent les

molécules les moins adhérentes & les plus fines, & ſe chargent de toutes les matières qu'elles peuvent enlever ou diſſoudre. Ces eaux coulent d'abord le long des fentes perpendiculaires, elles pénètrent enſuite entre les lits de pierre, elles dépoſent entre les joints horizontaux, auſſi-bien que dans les fentes perpendiculaires, les matières qu'elles ont entraînées, & elles y forment des congélations différentes, ſuivant les différentes matières qu'elles dépoſent ; par exemple, lorſque ces eaux *gouttières* criblent à travers la marne, la craie ou la pierre tendre, la matière qu'elles dépoſent n'eſt auſſi qu'une marne très-pure & très-fine qui ſe pelotonne ordinairement dans les fentes perpendiculaires des rochers ſous la forme d'une ſubſtance poreuſe, molle, ordinairement fort blanche & très-légère, que les Naturaliſtes ont appelée *Lac lunæ* ou *Medulla ſaxi.*

Lorſque ces filets d'eau chargée de matière lapidifique s'écoulent par les joints horizontaux des lits de pierre tendre ou de craie, cette matière s'attache

à la ſuperficie des blocs de pierre & elle y forme une croûte écailleuſe, blanche, légère & ſpongieuſe; c'eſt cette eſpèce de matière que quelques Auteurs ont nommée *Agaric minéral*, par ſa reſſemblance avec l'agaric végétal. Mais ſi la matière des couches a un certain degré de dureté, c'eſt-à-dire, ſi les lits de la carrière ſont de pierre dure ordinaire, de pierre propre à faire de la bonne chaux, le filtre étant alors plus ſerré, l'eau en ſortira chargée d'une matière lapidifique, plus pure, plus homogène, & dont les molécules pourront s'engraîner plus exactement, s'unir plus intimement, & alors il s'en formera des congélations qui auront à peu près la dureté de la pierre & un peu de tranſparence, & l'on trouvera dans ces carrières ſur la ſuperficie des blocs, des incruſtations pierreuſes diſpoſées en ondes, qui rempliſſent entièrement les joints horizontaux.

Dans les grottes & dans les cavités des rochers, qu'on doit regarder comme les baſſins & les égouts des fentes perpendiculaires, la direction diverſe des

filets d'eau qui charient la matière lapidifique, donne aux concrétions qui en réſultent, des formes différentes, ce ſont ordinairement des culs-de-lampe & des cônes renverſés qui ſont attachés à la voûte, ou bien ce ſont des cylindres creux & très-blancs formés par des couches preſque concentriques à l'axe du cylindre, & ces congélations deſcendent quelquefois juſqu'à terre & forment dans ces lieux ſouterrains des colonnes & mille autres figures auſſi bizarres que les noms qu'il a plu aux Naturaliſtes de leur donner, tels ſont ceux de *ſtalactites*, *ſtélegmites*, *oſtéocolles*, &c.

Enfin lorſque ces ſucs concrets ſortent immédiatement d'une matière très-dure, comme des marbres & des pierres dures, la matière lapidifique que l'eau charie étant auſſi homogène qu'elle peut l'être, & l'eau en ayant, pour ainſi dire, plutôt diſſous que détaché les petites parties conſtituantes, elle prend en s'uniſſant, une figure conſtante & régulière, elle forme des colonnes à pans, terminées par une pointe triangulaire,

qui ſont tranſparentes & compoſées de couches obliques, c'eſt ce qu'on appelle *ſparr* ou *ſpalt*. Ordinairement cette matière eſt tranſparente & ſans couleur; mais quelquefois auſſi elle eſt colorée lorſque la pierre dure ou le marbre dont elle ſort, contient des parties métalliques. Ce ſparr a le degré de dureté de la pierre, il ſe diſſout, comme la pierre, par les eſprits acides, il ſe calcine au même degré de chaleur, ainſi on ne peut pas douter que ce ne ſoit de la vraie pierre, mais qui eſt devenue parfaitement homogène; on pourroit même dire que c'eſt de la pierre pure & élémentaire, de la pierre qui eſt ſous ſa forme propre & ſpécifique.

Cependant la plupart des Naturaliſtes regardent cette matière comme une ſubſtance diſtincte & exiſtente indépendamment de la pierre, c'eſt leur ſuc lapidifique ou criſtallin, qui, ſelon eux, lie non-ſeulement les parties de la pierre ordinaire, mais même celles du caillou; ce ſuc, diſent-ils, augmente la denſité des pierres par des infiltrations réitérées, il les rend chaque jour plus

pierres qu'elles n'étoient, & il les convertit enfin en véritable caillou; & lorſque ce ſuc s'eſt fixé en ſparr, il reçoit par des infiltrations réitérées de ſemblables ſucs encore plus épurés qui en augmentent la denſité & la dureté, en ſorte que cette matière ayant été ſucceſſivement ſparr, verre, enſuite criſtal, elle devient diamant; ainſi toutes les pierres, ſelon eux, tendent à devenir caillou, & toutes les matières tranſparentes à devenir diamant.

Mais ſi cela eſt, pourquoi voyons-nous que dans de très-grands cantons, dans des provinces entières, ce ſuc criſtallin ne forme que de la pierre, & que dans d'autres provinces il ne forme que du caillou! dira-t-on que ces deux terreins ne ſont pas auſſi anciens l'un que l'autre, que ce ſuc n'a pas eu le temps de circuler & d'agir auſſi long-temps dans l'un que dans l'autre! cela n'eſt pas probable. D'ailleurs, d'où ce ſuc peut-il venir! s'il produit les pierres & les cailloux, qu'eſt-ce qui peut le produire lui-même! il eſt aiſé de voir qu'il n'exiſte pas indépendamment de

ces matières, qui ſeules peuvent donner à l'eau qui les pénètre, cette qualité pétrifiante toujours relativement à leur nature & à leur caractère ſpécifique, en ſorte que dans les pierres elle forme du ſparr, & dans les cailloux du criſtal, & il y a autant de différentes eſpèces de ce ſuc, qu'il y a de matières différentes qui peuvent le produire & deſquelles il peut ſortir. L'expérience eſt parfaitement d'accord avec ce que nous diſons; on trouvera toujours que les eaux *gouttières* des carrières de pierres ordinaires forment des concrétions tendres & calcinables, comme ces pierres le ſont; qu'au contraire celles qui ſortent du roc vif & du caillou, forment des congélations dures & vitrifiables, & qui ont toutes les autres propriétés du caillou, comme les premières ont toutes celles de la pierre, & les eaux qui ont pénétré des lits de matières minérales & métalliques, donnent lieu à la production des pyrites, des marcaſſites & des grains métalliques.

Nous avons dit qu'on pouvoit diviſer toutes les matières en deux grandes

claſſes & par deux caractères généraux; les unes ſont vitrifiables, les autres ſont calcinables; l'argile & le caillou, la marne & la pierre peuvent être regardés comme les deux extrêmes de chacune de ces claſſes, dont les intervalles ſont remplis par la variété preſqu'infinie des mixtes qui ont toujours pour baſe l'une ou l'autre de ces matières.

Les matières de la première claſſe ne peuvent jamais acquérir la nature & les propriétés de celle de l'autre; la pierre, quelqu'ancienne qu'on la ſuppoſe, ſera toujours auſſi éloignée de la nature du caillou, que l'argile l'eſt de la marne; aucun agent connu ne ſera jamais capable de les faire ſortir du cercle de combinaiſons propre à leur nature; les pays où il n'y a que des marbres & de la pierre, n'auront jamais que des marbres & de la pierre, auſſi certainement que ceux où il n'y a que du grès, du caillou & du roc vif, n'auront jamais de la pierre ou du marbre.

Si l'on veut obſerver l'ordre & la diſtribution des matières dans une colline compoſée de matières vitrifiables, comme

comme nous l'avons fait tout-à-l'heure dans une colline compoſée de matières calcinables, on trouvera ordinairement ſous la première couche de terre végétale un lit de glaiſe ou d'argile, matière vitrifiable & analogue au caillou, & qui n'eſt, comme je l'ai dit, que du ſable vitrifiable décompoſé; ou bien on trouve ſous la terre végétale une couche de ſable vitrifiable; ce lit d'argile ou de ſable répond au lit de gravier qu'on trouve dans les collines compoſées de matières calcinables; après cette couche d'argile ou de ſable on trouve quelques lits de grès, qui le plus ſouvent n'ont pas plus d'un demi-pied d'épaiſſeur, & qui ſont diviſés en petits morceaux par une infinité de fentes perpendiculaires, comme le moëllon du troiſième lit de la colline compoſée de matières calcinables. Sous ce lit de grès on en trouve pluſieurs autres de la même matière, & auſſi des couches de ſable vitrifiable, & le grès devient plus dur & ſe trouve en plus gros blocs à meſure que l'on deſcend; au-deſſous de ces lits de grès on trouve une matière très-dure, que

j'ai appelée du *roc vif* ou du *caillou en grande maſſe*, c'eſt une matière très-dure, très-denſe, qui réſiſte à la lime, au burin, à tous les eſprits acides, beaucoup plus que n'y réſiſte le ſable vitrifiable & même le verre en poudre, ſur leſquels l'eau forte paroît avoir quelque priſe; cette matière frappée avec un autre corps dur jette des étincelles & elle exhale une odeur de ſoufre très-pénétrante: j'ai cru devoir appeler cette matière du caillou en grande maſſe: il eſt ordinairement *ſtratifié* ſur d'autres lits d'argile, d'ardoiſe, de charbon de terre & de ſable vitrifiable d'une très-grande épaiſſeur, & ces lits de caillou en grande maſſe répondent encore aux couches de matières dures, & aux marbres qui ſervent de baſe aux collines compoſées de matières calcinables.

L'eau en coulant par les fentes perpendiculaires & en pénétrant les couches de ces ſables vitrifiables, de ces grès, de ces argiles, de ces ardoiſes, ſe charge des parties les plus fines & les plus homogènes de ces matières, &

elle en forme pluſieurs concrétions différentes, telles que les talcs, les amiantes, & pluſieurs autres matières qui ne ſont que des productions de ces ſtillations de matières vitrifiables, comme nous l'expliquerons dans notre diſcours ſur les minéraux.

Le caillou, malgré ſon extrême dureté & ſa grande denſité, a auſſi, comme le marbre ordinaire & comme la pierre dure, ſes exudations, d'où réſultent des ſtalactites de différentes eſpèces, dont les variétés dans la tranſparence, les couleurs & la configuration, ſont relatives à la différente nature du caillou qui les produit, & participent auſſi des différentes matières métalliques ou hétérogènes qu'il contient; le criſtal de roche, toutes les pierres précieuſes, blanches ou colorées, & même le diamant, peuvent être regardés comme des ſtalactites de cette eſpèce. Les cailloux en petite maſſe, dont les couches ſont ordinairement concentriques, ſont auſſi des ſtalactites & des pierres paraſites du caillou en grande maſſe, & la plupart des pierres fines opaques ne ſont

que des eſpèces de caillou ; les matières du genre vitrifiable produiſent, comme l'on voit, une auſſi grande variété de concrétions que celles du genre calcinable, & ces concrétions produites par les cailloux ſont preſque toutes des pierres dures & précieuſes, au lieu que celles de la pierre calcinable ne ſont que des matières tendres & qui n'ont aucune valeur.

On trouve les fentes perpendiculaires dans le roc & dans les lits de caillou en grande maſſe, auſſi-bien que dans les lits de marbres & de pierre dure, ſouvent même elles y ſont plus larges, ce qui prouve que cette matière, en prenant corps, s'eſt encore plus deſſéchée que la pierre ; l'une & l'autre de ces collines dont nous avons obſervé les couches, celle de matières calcinables & celle de matières vitrifiables ſont ſoutenues tout au-deſſous ſur l'argile ou ſur le ſable vitrifiable, qui ſont les matières communes & générales dont le globe eſt compoſé, & que je regarde comme les parties les plus légères, comme les ſcories de la matière vitrifiée

dont il eſt rempli à l'intérieur, ainſi toutes les montagnes & toutes les plaines ont pour baſe commune l'argile ou le ſable. On voit par l'exemple du puits d'Amſterdam, par celui de Marly-la-ville, qu'on trouve toujours au plus profond du ſable vitrifiable, j'en rapporterai d'autres exemples dans mon diſcours ſur les minéraux.

On peut obſerver dans la plupart des rochers découverts, que les parois des fentes perpendiculaires ſe correſpondent auſſi exactement que celles d'un morceau de bois fendu, & cette correſpondance ſe trouve auſſi-bien dans les fentes étroites que dans les plus larges. Dans les grandes carrières de l'Arabie, qui ſont preſque toutes de granit, ces fentes ou ſéparations perpendiculaires ſont très-ſenſibles & très-fréquentes, & quoiqu'il y en ait qui aient juſqu'à vingt & trente aunes de large, cependant les côtés ſe rapportent exactement & laiſſent une profonde cavité entre les deux. *Voyez Voyages de Shaw, vol. II, page 83.* Il eſt aſſez ordinaire de trouver dans les fentes per-

pendiculaires des coquilles rompues en deux, de manière que chaque morceau demeure attaché à la pierre de chaque côté de la fente; ce qui fait voir que ces coquilles étoient placées dans le ſolide de la couche horizontale lorſqu'elle étoit continue, & avant que la fente s'y fût faite. *Voyez Woodward, page 298.*

Il y a de certaines matières dans leſquelles les fentes perpendiculaires ſont fort larges, comme dans les carrières que cite M. Shaw, c'eſt peut-être ce qui fait qu'elles y ſont moins fréquentes: dans les carrières de roc vif & de granit les pierres peuvent ſe tirer en très-grande maſſe, nous en connoiſſons des morceaux, comme les grands obéliſques & les colonnes qu'on voit à Rome en tant d'endroits, qui ont plus de 60, 80, 100 & 150 pieds de longueur ſans aucune interruption; ces énormes blocs ſont tous d'une ſeule pierre continue. Il paroît que ces maſſes de granit ont été travaillées dans la carrière même, & qu'on leur donnoit telle épaiſſeur que l'on vouloit, à peu près comme nous voyons

que dans les carrières de grès qui ſont un peu profondes, on tire des blocs de telle épaiſſeur que l'on veut. Il y a d'autres matières où ces fentes perpendiculaires ſont fort étroites ; par exemple, elles ſont fort étroites dans l'argile, dans la marne, dans la craie ; elles ſont au contraire plus larges dans les marbres & dans la plupart des pierres dures. Il y en a qui ſont imperceptibles & qui ſont remplies d'une matière à peu près ſemblable à celle de la maſſe où elles ſe trouvent, & qui cependant interrompent la continuité des pierres, c'eſt ce que les ouvriers appellent des *poils ;* lorſqu'ils débitent un grand morceau de pierre & qu'ils le réduiſent à une petite épaiſſeur, comme à un demi-pied, la pierre ſe caſſe dans la direction de ce poil ; j'ai ſouvent remarqué dans le marbre & dans la pierre que ces poils traverſent le bloc tout entier, ainſi ils ne diffèrent des fentes perpendiculaires que parce qu'il n'y a pas ſolution totale de continuité. Ces eſpèces de fentes ſont remplies d'une matière tranſparente, & qui eſt du vrai ſparr. Il y a un grand nombre de fentes conſidérables entre les

différens rochers qui compoſent les carrières de grès, cela vient de ce que ces rochers portent ſouvent ſur des baſes moins ſolides que celles des marbres ou des pierres calcinables, qui portent ordinairement ſur des glaiſes, au lieu que les grès ne ſont le plus ſouvent appuyés que ſur du ſable extrêmement fin : auſſi y a-t-il beaucoup d'endroits où l'on ne trouve pas les grès en grande maſſe; & dans la plupart des carrières où l'on tire le bon grès, on peut remarquer qu'il eſt en cubes & en parallèlépipèdes poſés les uns ſur les autres d'une manière aſſez irrégulière, comme dans les collines de Fontainebleau, qui de loin paroiſſent être des ruines de bâtimens; cette diſpoſition irrégulière vient de ce que la baſe de ces collines eſt de ſable, & que les maſſes de grès ſe ſont éboulées, renverſées & affaiſſées les unes ſur les autres, ſur-tout dans les endroits où on a travaillé autrefois pour tirer du grès, ce qui a formé un grand nombre de fentes & d'intervalles entre les blocs; & ſi on y veut faire attention, on remarquera dans tous les pays de ſable & de grès, qu'il y a des

morceaux de rochers & de groſſes pierres dans le milieu des vallons & des plaines en très-grande quantité, au lieu que dans les pays de marbre & de pierre dure, ces morceaux diſperſés & qui ont roulé du deſſus des collines, & du haut des montagnes, ſont fort rares, ce qui ne vient que de la différente ſolidité de la baſe ſur laquelle portent ces pierres, & de l'étendue des bancs de marbre & des pierres calcinables, qui eſt plus conſidérable que celle des grès.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE XVIII.

De l'effet des pluies, des Marécages, des Bois ſouterrains, des Eaux ſouterraines.

NOUS avons dit que les pluies & les eaux courantes qu'elles produiſent, détachent continuellement du ſommet &

de la croupe des montagnes les ſables, les terres, les graviers, &c. & qu'elles les entraînent dans les plaines, d'où les rivières & les fleuves en charient une partie dans les plaines plus baſſes, & ſouvent juſqu'à la mer; les plaines ſe rempliſſent donc ſucceſſivement & s'élèvent peu-à-peu, & les montagnes diminuent tous les jours & s'abaiſſent continuellement, & dans pluſieurs endroits on s'eſt aperçu de cet abaiſſement. Joſeph Blancanus rapporte ſur cela des faits qui étoient de notoriété publique dans ſon temps, & qui prouvent que les montagnes s'étoient abaiſſées au point que l'on voyoit des villages & des châteaux de pluſieurs endroits, d'où on ne pouvoit pas les voir autrefois. Dans la province de Darby en Angleterre, le clocher du village Craih n'étoit pas viſible en 1572 depuis une certaine montagne, à cauſe de la hauteur d'une autre montagne interpoſée, laquelle s'étend en Hopton & Wirkworth, & 80 ou 100 ans après on voyoit ce clocher, & même une partie de l'égliſe. Le Docteur Plot donne un exemple pareil d'une montagne

entre Sibbertoft & Ashby dans la province de Northampton. Les eaux entraînent non-seulement les parties les plus légères des montagnes, comme la terre, le sable, le gravier & les petites pierres, mais elles roulent même de très-gros rochers, ce qui en diminue considérablement la hauteur; en général, plus les montagnes sont hautes & plus leur pente est roide, plus les rochers y sont coupés à pic. Les plus hautes montagnes du pays de Galles ont des rochers extrêmement droits & fort nus, on voit les copeaux de ces rochers (si on peut se servir de ce nom) en gros monceaux à leurs pieds; ce sont les gelées & les eaux qui les séparent & les entraînent; ainsi ce ne sont pas seulement les montagnes de sable & de terre que les pluies rabaissent, mais, comme l'on voit, elles attaquent les rochers les plus durs, & en entraînent les fragmens jusque dans les vallées. Il arriva dans la vallée de Nantphrancon en 1685, qu'une partie d'un gros rocher qui ne portoit que sur une base étroite, ayant été minée par les eaux, tomba & se rompit en plusieurs

morceaux avec plus d'un millier d'autres pierres, dont la plus groſſe fit en deſcendant une tranchée conſidérable juſque dans la plaine, où elle continua à cheminer dans une petite prairie, & traverſa une petite rivière de l'autre côté de laquelle elle s'arrêta. C'eſt à de pareils accidens qu'on doit attribuer l'origine de toutes les groſſes pierres que l'on trouve ordinairement çà & là dans les vallées voiſines des montagnes. On doit ſe ſouvenir, à l'occaſion de cette obſervation, de ce que nous avons dit dans l'article précédent, ſavoir, que ces rochers & ces groſſes pierres diſperſées ſont bien plus communes dans les pays dont les montagnes ſont de ſable & de grès, que dans ceux où elles ſont de marbre & de glaiſe, parce que le ſable qui ſert de baſe au rocher, eſt un fondement moins ſolide que la glaiſe.

Pour donner une idée de la quantité de terre que les pluies détachent des montagnes & qu'elles entraînent dans les vallées, nous pouvons citer un fait rapporté par le Docteur Plot : il dit dans ſon Hiſtoire Naturelle de Stafford,

qu'on a trouvé dans la terre, à 18 pieds de profondeur, un grand nombre de pièces de monnoie frappées du temps d'Édouard IV, c'eſt-à-dire, 200 ans auparavant, en ſorte que ce terrein, qui eſt marécageux, s'eſt augmenté d'environ un pied en onze ans, ou d'un pouce & un douzième par an. On peut encore faire une obſervation ſemblable ſur des arbres enterrés à 17 pieds de profondeur, au-deſſous deſquels on a trouvé des médailles de Jules Céſar, ainſi les terres amenées du deſſus des montagnes dans les plaines par les eaux courantes, ne laiſſent pas d'augmenter très-conſidérablement l'élévation du terrein des plaines.

Ces graviers, ces ſables & ces terres que les eaux détachent des montagnes & qu'elles entraînent dans les plaines, y forment des couches qu'il ne faut pas confondre avec les couches anciennes & originaires de la terre. On doit mettre dans la claſſe de ces nouvelles couches, celles de tuf, de pierre molle, de gravier & de ſable dont les grains ſont lavés & arrondis; on doit y rapporter

auſſi les couches de pierres qui ſe ſont faites par une eſpèce de dépôt & d'incruſtation, toutes ces couches ne doivent pas leur origine au mouvement & aux ſédimens des eaux de la mer. On trouve dans ces tufs & dans ces pierres molles & imparfaites une infinité de végétaux, de feuilles d'arbres, de coquilles terreſtres ou fluviatiles, de petits os d'animaux terreſtres, & jamais de coquilles ni d'autres productions marines; ce qui prouve évidemment, auſſi-bien que leur peu de ſolidité, que ces couches ſe ſont formées ſur la ſurface de la terre sèche, & qu'elles ſont bien plus nouvelles que les marbres & les autres pierres qui contiennent des coquilles, & qui ſe ſont formées autrefois dans la mer. Les tufs & toutes ces pierres nouvelles paroiſſent avoir de la dureté & de la ſolidité lorſqu'on les tire, mais ſi on veut les employer, on trouve que l'air & les pluies les diſſolvent bientôt; leur ſubſtance eſt même ſi différente de la vraie pierre, que lorſqu'on les réduit en petites parties, & qu'on en veut faire du ſable, elles ſe convertiſſent

bientôt en une eſpèce de terre & de boue ; les ſtalactites & les autres concrétions pierreuſes que M. de Tournefort prenoit pour des marbres qui avoient végété, ne ſont pas de vraies pierres, non plus que celles qui ſont formées par des incruſtations. Nous avons déjà fait voir que les tufs ne ſont pas de l'ancienne formation, & qu'on ne doit pas les ranger dans la claſſe des pierres. Le tuf eſt une matière imparfaite, différente de la pierre & de la terre, & qui tire ſon origine de toutes deux par le moyen de l'eau des pluies, comme les incruſtations pierreuſes tirent la leur du dépôt des eaux de certaines fontaines, ainſi les couches de ces matières ne ſont pas anciennes & n'ont pas été formées comme les autres, par le ſédiment des eaux de la mer ; les couches de tourbes doivent être auſſi regardées comme des couches nouvelles qui ont été produites par l'entaſſement ſucceſſif des arbres & des autres végétaux à demi-pourris, & qui ne ſe ſont conſervés que parce qu'ils ſe ſont trouvés dans des terres bitumineuſes, qui

les ont empêché de ſe corrompre en entier. On ne trouve dans toutes ces nouvelles couches de tuf, ou de pierre molle, ou de pierre formée par des dépôts, ou de tourbes, aucune production marine, mais on y trouve au contraire beaucoup de végétaux, d'os d'animaux terreſtres, de coquilles fluviatiles & terreſtres, comme on peut le voir dans les prairies de la province de Northampton auprès d'Ashby, où l'on a trouvé un grand nombre de coquilles d'eſcargots, avec des plantes, des herbes & pluſieurs coquilles fluviatiles, bien conſervées à quelques pieds de profondeur ſous terre, ſans aucunes coquilles marines. *Voyez Tranſ. Phil. Abr. vol. IV, page 271.* Les eaux qui roulent ſur la ſurface de la terre, ont formé toutes ces nouvelles couches en changeant ſouvent de lit & en ſe répandant de tous côtés; une partie de ces eaux pénètre à l'intérieur & coule à travers les fentes des rochers & des pierres; & ce qui fait qu'on ne trouve point d'eau dans les pays élevés, non plus qu'au-deſſus des collines, c'eſt

parce que toutes les hauteurs de la terre ſont ordinairement compoſées de pierres & de rochers, ſur-tout vers le ſommet. Il faut, pour trouver de l'eau, creuſer dans la pierre & dans le rocher juſqu'à ce qu'on parvienne à la baſe, c'eſt-à-dire à la glaiſe ou à la terre ferme ſur laquelle portent ces rochers, & on ne trouve point d'eau tant que l'épaiſſeur de pierre n'eſt pas percée juſqu'au deſſous, comme je l'ai obſervé dans pluſieurs puits creuſés dans les lieux élevés; & lorſque la hauteur des rochers, c'eſt-à-dire l'épaiſſeur de la pierre qu'il faut percer, eſt fort conſidérable, comme dans les hautes montagnes, où les rochers ont ſouvent plus de mille pieds d'élévation, il eſt impoſſible d'y faire des puits, & par conſéquent d'avoir de l'eau. Il y a même de grandes étendues de terre où l'eau manque abſolument, comme dans l'Arabie pétrée, qui eſt un déſert où il ne pleut jamais, où des ſables brûlans couvrent toute la ſurface de la terre, où il n'y a preſque point de terre végétale, où le peu de plantes qui s'y trouvent, languiſſent,

les ſources & les puits y ſont ſi rares, que l'on n'en compte que cinq depuis le Caire juſqu'au mont Sinaï, encore l'eau en eſt-elle amère & ſaumâtre.

Lorſque les eaux qui ſont à la ſurface de la terre ne peuvent trouver d'écoulement, elles forment des marais & des marécages; les plus fameux marais de l'Europe, ſont ceux de Moſcovie à la ſource du Tanaïs, ceux de Finlande, où ſont les grands marais Savolax & Enaſak; il y en a auſſi en Hollande, en Weſtphalie & dans pluſieurs autres pays bas; en Aſie on a les marais de l'Euphrate, ceux de la Tartarie, le Palus Méotide; cependant en général il y en a moins en Aſie & en Afrique qu'en Europe, mais l'Amérique n'eſt, pour ainſi dire, qu'un marais continu dans toutes ſes plaines; cette grande quantité de marais, eſt une preuve de la nouveauté du pays & du petit nombre d'habitans, encore plus que du peu d'induſtrie.

Il y a de très-grands marécages en Angleterre dans la province de Lincoln près de la mer, qui a perdu

beaucoup de terrein d'un côté & en a gagné de l'autre. On trouve dans l'ancien terrein une grande quantité d'arbres qui y ſont enterrés au-deſſous du nouveau terrein amené par les eaux ; on en trouve de même en grande quantité en Écoſſe, à l'embouchure de la rivière Neſſ. Auprès de Bruges en Flandre, en fouillant à 40 ou 50 pieds de profondeur, on trouve une très-grande quantité d'arbres auſſi près les uns des autres que dans une forêt, les troncs, les rameaux & les feuilles ſont ſi bien conſervés qu'on diſtingue aiſément les différentes eſpèces d'arbres. Il y a 500 ans que cette terre où l'on trouve des arbres étoit une mer, & avant ce temps-là on n'a point de mémoire ni de tradition que jamais cette terre eût exiſté : cependant il eſt néceſſaire que cela ait été ainſi dans le temps que ces arbres ont crû & végété, ainſi le terrein qui dans les temps les plus reculés étoit une terre ferme couverte de bois, a été enſuite couvert par les eaux de la mer qui y ont amené 40 ou 50 pieds d'épaiſſeur de terre, & enſuite ces eaux

ſe ſont retirées. On a de même trouvé une grande quantité d'arbres ſouterrains à Youle dans la province d'Yorck, à douze milles au-deſſous de la ville, ſur la rivière Humber, il y en a qui ſont ſi gros qu'on s'en ſert pour bâtir, & on aſſure, peut-être mal-à-propos, que ce bois eſt auſſi durable & d'auſſi bon ſervice que le chêne, on en coupe en petites baguettes & en longs copeaux que l'on envoie vendre dans les villes voiſines, & les gens s'en ſervent pour allumer leur pipe. Tous ces arbres paroiſſent rompus, & les troncs ſont ſéparés de leurs racines, comme des arbres que la violence d'un ouragan ou d'une inondation auroit caſſés & emportés; ce bois reſſemble beaucoup au ſapin, il a la même odeur lorſqu'on le brûle, & fait des charbons de la même eſpèce. *Voyez Tranſ. Phil. n.° 228.* Dans l'île de Man, on trouve dans un marais qui a ſix milles de long & trois milles de large, appelé *Curragh*, des arbres ſouterrains qui ſont des ſapins, & quoiqu'ils ſoient à 18 ou 20 pieds de profondeur, ils ſont cependant fermes ſur

leurs racines. *Voyez Ray's Discourses, page 232.* On en trouve ordinairement dans tous les grands marais, dans les fondrières & dans la plupart des endroits marécageux, dans les provinces de Sommerset, de Chester, de Lancastre, de Stafford. Il y a de certains endroits où l'on trouve des arbres sous terre, qui ont été coupés, sciés, équarris & travaillés par les hommes: on y a même trouvé des coignées & des serpes, & entre Bermingham & Brumley dans la province de Lincoln, il y a des collines élevées de sable fin & léger que les pluies & les vents emportent & transportent en laissant à sec & à découvert des racines de grands sapins, où l'impression de la coignée paroît encore aussi fraîche que si elle venoit d'être faite. Ces collines se seront sans doute formées comme les dunes, par des amas de sable que la mer a apporté & accumulé, & sur lesquels ces sapins auront pu croître, ensuite ils auront été recouverts par d'autres sables qui y auront été amenés comme les premiers, par des inondations ou par des vents

violens. On trouve auſſi une grande quantité de ces arbres ſouterrains dans les terres marécageuſes de Hollande, dans la Friſe & auprès de Groningue, & c'eſt de-là que viennent les tourbes qu'on brûle dans tout le pays.

On trouve dans la terre une infinité d'arbres grands & petits de toute eſpèce, comme ſapins, chênes, bouleaux, hêtres, ifs, aubépins, ſaules, frênes; dans les marais de Lincoln, le long de la rivière d'Ouſe, & dans la province d'Yorck en Hatfield-chace, ces arbres ſont droits & plantés comme on les voit dans une forêt. Les chênes ſont fort durs, & on en emploie dans les bâtimens, où ils durent *(f)* fort long-temps, les frênes ſont tendres & tombent en pouſſière, auſſi-bien que les ſaules; on en trouve qui ont été équarris, d'autres ſciés, d'autres percés, avec des coignées rompues, & des haches dont la forme reſ-

(f) Je doute beaucoup de la vérité de ce fait, tous les arbres qu'on tire de la terre, au moins tous ceux que j'ai vus, ſoit chênes, ſoit autres, perdent en ſe deſſéchant, toute la ſolidité qu'ils paroiſſent avoir d'abord, & ne doivent jamais être employés dans les bâtimens.

ſemble à celle des couteaux de ſacrifice. On y trouve auſſi des noiſettes, des glands & des cônes de ſapins en grande quantité. Pluſieurs autres endroits marécageux de l'Angleterre & de l'Irlande ſont remplis de troncs d'arbres, auſſi-bien que les marais de France & de Suiſſe, de Savoie & d'Italie. *Voyez Tranſ. phil. Abr. vol. IV, page 218, &c.*

Dans la ville de Modène & à quatre milles aux environs, en quelqu'endroit qu'on fouille, lorſqu'on eſt parvenu à la profondeur de 63 pieds, & qu'on a percé la terre à 5 pieds de profondeur de plus avec une tarrière, l'eau jaillit avec une ſi grande force que le puits ſe remplit en fort peu de temps preſque juſqu'au-deſſus, cette eau coule continuellement & ne diminue ni n'augmente par la pluie ou par la ſéchereſſe; ce qu'il y a de remarquable dans ce terrein, c'eſt que lorſqu'on eſt parvenu à 14 pieds de profondeur, on trouve les décombremens & les ruines d'une ancienne ville, des rues pavées, des planchers, des maiſons, différentes pièces de moſaïque, après quoi on trouve

une terre aſſez ſolide & qu'on croiroit n'avoir jamais été remuée, cependant au-deſſous on trouve une terre humide & mêlée de végétaux; & à 26 pieds des arbres tout entiers, comme des noiſetiers avec les noiſettes deſſus, & une grande quantité de branches & de feuilles d'arbres; à 28 pieds on trouve une craie tendre mêlée de beaucoup de coquillages, & ce lit a 11 pieds d'épaiſſeur, après quoi on retrouve encore des végétaux, des feuilles & des branches, & ainſi alternativement de la craie & une terre mêlée de végétaux juſqu'à la profondeur de 63 pieds, à laquelle profondeur eſt un lit de ſable mêlé de petit gravier & de coquilles ſemblables à celles qu'on trouve ſur les côtes de la mer d'Italie: ces lits ſucceſſifs de terre marécageuſe & de craie ſe trouvent toujours dans le même ordre, en quelqu'endroit qu'on fouille, & quelquefois la tarrière trouve de gros troncs d'arbres qu'il faut percer, ce qui donne beaucoup de peine aux ouvriers; on y trouve auſſi des os, du charbon de terre, des cailloux & des

morceaux

morceaux de fer. Ramazzini qui rapporte ces faits, croit que le golfe de Veniſe s'étendoit autrefois juſqu'à Modène & au-delà, & que par la ſucceſſion des temps les rivières, & peut-être les inondations de la mer ont formé ſucceſſivement ce terrein.

Je ne m'étendrai pas davantage ici ſur les variétés que préſentent ces couches de nouvelle formation, il ſuffit d'avoir montré qu'elles n'ont pas d'autres cauſes que les eaux courantes ou ſtagnantes qui ſont à la ſurface de la terre, & qu'elles ne ſont jamais auſſi dures ni auſſi ſolides que les couches anciennes qui ſe ſont formées ſous les eaux de la mer.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XIX.

Des changemens de terres en mers, & de mers en terres.

IL paroît par ce que nous avons dit dans les articles I, VII, VIII & IX, qu'il eſt arrivé au globe terreſtre de grands changemens qu'on peut regarder comme généraux, & il eſt certain par ce que nous avons rapporté dans les autres articles, que la ſurface de la terre a ſouffert des altérations particulières: quoique l'ordre, ou plutôt la ſucceſſion de ces altérations ou de ces changemens particuliers ne nous ſoit pas bien connue, nous en connoiſſons cependant les cauſes principales, nous ſommes même en état d'en diſtinguer les différens effets; & ſi nous pouvions raſſembler

tous les indices & tous les faits que l'hiſtoire naturelle & l'hiſtoire civile nous fourniſſent au ſujet des révolutions arrivées à la ſurface de la terre, nous ne doutons pas que la Théorie que nous avons donnée n'en devînt bien plus plauſible.

L'une des principales cauſes des changemens qui arrivent ſur la terre, c'eſt le mouvement de la mer, mouvement qu'elle a éprouvé de tout temps; car dès la création, il y a eu le ſoleil, la lune, la terre, les eaux, l'air, &c. dès-lors le flux & le reflux, le mouvement d'orient en occident, celui des vents & des courans ſe ſont fait ſentir, les eaux ont eu dès-lors les mêmes mouvemens que nous remarquons aujourd'hui dans la mer; & quand même on ſuppoſeroit que l'axe du globe auroit eu une autre inclinaiſon, & que les continens terreſtres, auſſi-bien que les mers, auroient eu une autre diſpoſition, cela ne détruit point le mouvement du flux & du reflux, non plus que la cauſe & l'effet des vents; il ſuffit que l'immenſe quantité d'eau qui remplit le vaſte eſpace des

mers, ſe ſoit trouvé raſſemblée quelque part ſur le globe de la terre, pour que le flux & le reflux & les autres mouvemens de la mer aient été produits.

Lorſqu'une fois on a commencé à ſoupçonner qu'il ſe pouvoit bien que notre continent eût autrefois été le fond d'une mer, on ſe le perſuade bientôt à n'en pouvoir douter; d'un côté, ces débris de la mer qu'on trouve par-tout, de l'autre la ſituation horizontale des couches de la terre, & enfin cette diſpoſition des collines & des montagnes qui ſe correſpondent, me paroiſſent autant de preuves convaincantes; car en conſidérant les plaines, les vallées, les collines, on voit clairement que la ſurface de la terre a été figurée par les eaux; en examinant l'intérieur des coquilles qui ſont renfermées dans les pierres, on reconnoît évidemment que ces pierres ſe ſont formées par le ſédiment des eaux, puiſque les coquilles ſont remplies de la matière même de la pierre qui les environne; & enfin en réfléchiſſant ſur la forme des collines dont les angles ſaillans répondent toujours

aux angles rentrans des collines opposées, on ne peut pas douter que cette direction ne ſoit l'ouvrage des courans de la mer : à la vérité depuis que notre continent eſt découvert, la forme de la ſurface a un peu changé, les montagnes ont diminué de hauteur, les plaines ſe ſont élevées, les angles des collines ſont devenus plus obtus, pluſieurs matières entraînées par les fleuves ſe ſont arrondies, il s'eſt formé des couches de tuf, de pierre molle, de gravier, &c. mais l'eſſentiel eſt demeuré, la forme ancienne ſe reconnoît encore, & je ſuis perſuadé que tout le monde peut ſe convaincre par ſes yeux de tout ce que nous avons dit à ce ſujet, & que quiconque aura bien voulu ſuivre nos obſervations & nos preuves, ne doutera pas que la terre n'ait été autrefois ſous les eaux de la mer, & que ce ne ſoit les courans de la mer qui aient donné à la ſurface de la terre la forme que nous voyons.

Le mouvement principal des eaux de la mer eſt, comme nous l'avons dit, d'orient en occident ; auſſi il nous

paroît que la mer a gagné ſur les côtes orientales, tant de l'ancien que du nouveau continent, un eſpace d'environ 500 lieues ; on doit ſe ſouvenir des preuves que nous en avons données dans l'*article XI*, & nous pouvons y ajouter que tous les détroits qui joignent les mers, ſont dirigés d'orient en occident, le détroit de Magellan, les deux détroits de Forbisher, celui de Hudſon, le détroit de l'île de Ceylan, ceux de la mer de Corée & de Kamtſchatka ont tous cette direction, & paroiſſent avoir été formés par l'irruption des eaux qui, étant pouſſées d'orient en occident, ſe ſont ouvert ces paſſages dans la même direction dans laquelle elles éprouvent auſſi un mouvement plus conſidérable que dans toutes les autres directions ; car il y a dans tous ces détroits des marées très-violentes, au lieu que dans ceux qui ſont ſitués ſur les côtes occidentales, comme l'eſt celui de Gibraltar, celui du Sund, &c. le mouvement des marées eſt preſque inſenſible.

Les inégalités du fond de la mer

changent la direction du mouvement des eaux, elles ont été produites ſucceſſivement par les ſédimens de l'eau & par les matières qu'elle a tranſportées, ſoit par ſon mouvement de flux & de reflux, ſoit par d'autres mouvemens; car nous ne donnons pas pour cauſe unique de ces inégalités le mouvement du flux & du reflux, nous avons ſeulement donné cette cauſe comme la principale & la première, parce qu'elle eſt la plus conſtante & qu'elle agit ſans interruption, mais on doit auſſi admettre comme cauſe l'action des vents, ils agiſſent même à la ſurface de l'eau avec une toute autre violence que les marées, & l'agitation qu'ils communiquent à la mer eſt bien plus conſidérable pour les effets extérieurs, elle s'étend même à des profondeurs conſidérables, comme on le voit par les matières qui ſe détachent, par la tempête, du fond des mers, & qui ne ſont preſque jamais rejetées ſur les rivages que dans les temps d'orages.

Nous avons dit qu'entre les tropiques, & même à quelques degrés au-delà, il

règne continuellement un vent d'eſt; ce vent qui contribue au mouvement général de la mer d'orient en occident, eſt auſſi ancien que le flux & le reflux, puiſqu'il dépend du cours du ſoleil & de la raréfaction de l'air, produite par la chaleur de cet aſtre. Voilà donc deux cauſes de mouvement réunies, & plus grandes ſous l'équateur que par-tout ailleurs; la première, le flux & le reflux qui, comme l'on ſait, eſt plus ſenſible dans les climats méridionaux; & la ſeconde, le vent d'eſt qui ſouffle continuellement dans ces mêmes climats; ces deux cauſes ont concouru depuis la formation du globe à produire les mêmes effets, c'eſt-à-dire, à faire mouvoir les eaux d'orient en occident, & à les agiter avec plus de force dans cette partie du monde que dans toutes les autres; c'eſt pour cela que les plus grandes inégalités de la ſurface du globe ſe trouvent entre les tropiques. La partie de l'Afrique compriſe entre ces deux cercles, n'eſt, pour ainſi dire, qu'un grouppe de montagnes dont les différentes chaînes s'étendent pour la plupart

d'orient en occident, comme on peut s'en assurer en considérant la direction des grands fleuves de cette partie de l'Afrique ; il en est de même de la partie de l'Asie & de celle de l'Amérique qui sont compriſes entre les tropiques, & l'on doit juger de l'inégalité & de la surface de ces climats par la quantité de hautes montagnes & d'îles qu'on y trouve.

De la combinaison du mouvement général de la mer d'orient en occident, de celui du flux & du reflux, de celui que produisent les courans, & encore de celui que forment les vents, il a résulté une infinité de différens effets, tant sur le fond de la mer que sur les côtes & les continens. Varénius dit qu'il est très-probable que les golfes & les détroits ont été formés par l'effort réitéré de l'océan contre les terres ; que la mer méditerranée, les golfes d'Arabie, de Bengale & de Cambaye ont été formés par l'irruption des eaux, aussi-bien que les détroits entre la Sicile & l'Italie, entre Ceylan & l'Inde, entre la Grèce & l'Eubée, & qu'il en est

de même du détroit des Manilles, de celui de Magellan & de celui de Danemarck; qu'une preuve des irruptions de l'océan ſur les continens, qu'une preuve qu'il a abandonné différens terreins, c'eſt qu'on ne trouve que très-peu d'îles dans le milieu des grandes mers, & jamais un grand nombre d'îles voiſines les unes des autres; que dans l'eſpace immenſe qu'occupe la mer pacifique, à peine trouve-t-on deux ou trois petites îles vers le milieu; que dans le vaſte océan atlantique entre l'Afrique & le Breſil, on ne trouve que les petites îles de Sainte-Hélène & de l'Aſcenſion, mais que toutes les îles ſont auprès des grands continens, comme les îles de l'Archipel auprès du continent de l'Europe & de l'Aſie, les Canaries auprès de l'Afrique, toutes les îles de la mer des Indes auprès du continent oriental, les îles Antilles auprès de celui de l'Amérique, & qu'il n'y a que les Açores qui ſoient fort avancées dans la mer entre l'Europe & l'Amérique.

Les habitans de Ceylan diſent que

leur île a été séparée de la presqu'île de l'Inde par une irruption de l'océan, & cette tradition populaire est assez vraisemblable ; on croit aussi que l'île de Sumatra a été séparée de Malaye, le grand nombre d'écueils & de bancs de sable qu'on trouve entre deux semble le prouver. Les Malabares assurent que les îles Maldives faisoient partie du continent de l'Inde, & en général on peut croire que toutes les îles orientales ont été séparées des continens par une irruption de l'océan. *Voyez Varen. Geog. page 203, 217 & 220.*

Il paroît qu'autrefois l'île de la Grande-Bretagne faisoit partie du continent, & que l'Angleterre tenoit à la France, les lits de terre & de pierre, qui sont les mêmes des deux côtés du pas de Calais, le peu de profondeur de ce détroit semblent l'indiquer : en supposant, dit le Docteur Wallis, comme tout paroît l'indiquer, que l'Angleterre communiquoit autrefois à la France par un isthme au-dessous de Douvre & de Calais, les grandes mers des deux côtés battoient les côtes de cet isthme par un

flux impétueux, deux fois en 24 heures, la mer d'Allemagne, qui eſt entre l'Angleterre & la Hollande, frappoit cet iſthme du côté de l'eſt, & la mer de France du côté de l'oueſt, cela ſuffit avec le temps pour uſer & détruire une langue de terre étroite, telle que nous ſuppoſons qu'étoit autrefois cet iſthme; le flux de la mer de France agiſſant avec grande violence, non-ſeulement contre l'iſthme, mais auſſi contre les côtes de France & d'Angleterre, doit néceſſairement par le mouvement des eaux, avoir enlevé une grande quantité de ſable, de terre & de vaſe, de tous les endroits contre leſquels la mer agiſſoit; mais étant arrêtée dans ſon courant par cet iſthme, elle ne doit pas avoir dépoſé, comme on pourroit le croire, des ſédimens contre l'iſthme, mais elle les aura tranſportés dans la grande plaine qui forme actuellement le marécage de Romne, qui a quatorze milles de long ſur huit de large; car qui conque a vu cette plaine, ne peut pas douter qu'elle n'ait été autrefois ſous les eaux de la mer, puiſque dans les hautes marées elle ſeroit encore en partie

inondée ſans les digues de Dimchurch.

La mer d'Allemagne doit avoir agi de même contre l'iſthme & contre les côtes d'Angleterre & de Flandre, & elle aura emporté les ſédimens en Hollande & en Zélande, dont le terrein qui étoit autrefois ſous les eaux, s'eſt élevé de plus de 40 pieds ; de l'autre côté ſur la côte d'Angleterre, la mer d'Allemagne devoit occuper cette large vallée où coule actuellement la rivière de Sture, à plus de vingt milles de diſtance, à commencer par Sandwich, Cantorberi, Chattam, Chilham juſqu'à Ashford, & peut-être plus loin ; le terrein eſt actuellement beaucoup plus élevé qu'il ne l'étoit autrefois, puiſqu'à Chattam on a trouvé les os d'un hippopotame enterrés à 17 pieds de profondeur, des ancres de vaiſſeaux & des coquilles marines.

Or il eſt très-vraiſemblable que la mer peut former de nouveaux terreins en y apportant les ſables, la terre, la vaſe, &c. car nous voyons ſous nos yeux que dans l'île d'Okney, qui eſt adjacente à la côte marécageuſe de Romne, il

y avoit un terrein bas toujours en danger d'être inondé par la rivière Rother, mais en moins de ſoixante ans la mer a élevé ce terrein conſidérablement en y amenant à chaque flux & reflux une quantité conſidérable de terre & de vaſe, & en même temps elle a creuſé ſi fort le canal par où elle entre, qu'en moins de 50 ans la profondeur de ce canal eſt devenue aſſez grande pour recevoir de gros vaiſſeaux, au lieu qu'auparavant c'étoit un gué où les hommes pouvoient paſſer.

La même choſe eſt arrivée auprès de la côte de Norfolck, & c'eſt de cette façon que s'eſt formé le banc de ſable qui s'étend obliquement depuis la côte de Norfolck vers la côte de Zélande; ce banc eſt l'endroit où les marées de la mer d'Allemagne & de la mer de France ſe rencontrent depuis que l'iſthme a été rompu, & c'eſt-là où ſe dépoſent les terres & les ſables entraînés des côtes; on ne peut pas dire ſi avec le temps ce banc de ſable ne formera pas un nouvel iſthme, &c. *Voyez Tranſ. Phil. Abrig'd. vol. IV, page 227.*

Il y a grande apparence, dit Ray, que

l'île de la Grande-Bretagne étoit autrefois jointe à la France & faiſoit partie du continent; on ne ſait point ſi c'eſt par un tremblement de terre, ou par une irruption de l'océan, ou par le travail des hommes, à cauſe de l'utilité & de la commodité du paſſage, ou par d'autres raiſons; mais ce qui prouve que cette île faiſoit partie du continent, c'eſt que les rochers & les côtes des deux côtés ſont de même nature & compoſés des mêmes matières, à la même hauteur, en ſorte que l'on trouve le long des côtes de Douvre les mêmes lits de pierre & de craie que l'on trouve entre Calais & Boulogne; la longueur de ces rochers le long de ces côtes eſt à très-peu près la même de chaque côté, c'eſt-à-dire, d'environ ſix milles; le peu de largeur du canal qui dans cet endroit n'a pas plus de vingt-quatre milles anglois de largeur, & le peu de profondeur, eu égard à la mer voiſine, font croire que l'Angleterre a été ſéparée de la France par accident; on peut ajouter à ces preuves, qu'il y avoit autrefois des loups & même des ours, dans cette île, & il n'eſt pas à

préſumer qu'ils y ſoient venus à la nage, ni que les hommes aient tranſporté ces animaux nuiſibles ; car en général on trouve les animaux nuiſibles des continens dans toutes les îles qui en ſont fort voiſines, & jamais dans celles qui en ſont fort éloignées, comme les Eſpagnols l'ont obſervé lorſqu'ils ſont arrivés en Amérique. *Voyez Ray's Diſcourſes, page 208.*

Du temps de Henri I, roi d'Angleterre, il arriva une grande inondation dans une partie de la Flandre, par une irruption de la mer ; en 1446 une pareille irruption fit périr plus de 10 mille perſonnes ſur le territoire de Dordrecht, & plus de 100 mille autour de Dullart, en Friſe & en Zélande, & il y eut dans ces deux provinces plus de deux ou trois cents villages de ſubmergés, on voit encore les ſommets de leurs tours & les pointes de leurs clochers qui s'élèvent un peu au-deſſus des eaux.

Sur les côtes de France, d'Angleterre, de Hollande, d'Allemagne, de Pruſſe, la mer s'eſt éloignée en beaucoup d'endroits. Hubert Thomas dit dans ſa deſ-

cription du pays de Liége, que la mer environnoit autrefois les murailles de la ville de Tongres, qui maintenant en eſt éloignée de 35 lieues, ce qu'il prouve par pluſieurs bonnes raiſons, & entre autres il dit qu'on voyoit encore de ſon temps les anneaux de fer dans les murailles auxquelles on attachoit les vaiſſeaux qui y arrivoient. On peut encore regarder comme des terres abandonnées par la mer, en Angleterre les grands marais de Lincoln & l'île d'Éli, en France la Crau de la Provence, & même la mer s'eſt éloignée aſſez conſidérablement à l'embouchure du Rhône depuis l'année 1665. En Italie, il s'eſt formé de même un terrein conſidérable à l'embouchure de l'Arne, & Ravenne qui autrefois étoit un port de mer des Exarques, n'eſt plus une ville maritime; toute la Hollande paroît être un terrein nouveau, où la ſurface de la terre eſt preſque de niveau avec le fond de la mer, quoique le pays ſe ſoit conſidérablement élevé & s'élève tous les jours par les limons & les terres que le Rhin, la Meuſe, &c. y amènent; car autrefois on comptoit que le terrein

de la Hollande étoit en pluſieurs endroits de 50 pieds plus bas que le fond de la mer.

On prétend qu'en l'année 860, la mer, dans une tempête furieuſe, amena vers la côte une ſi grande quantité de ſables qu'ils fermèrent l'embouchure du Rhin auprès de Catt, & que ce fleuve inonda tout le pays, renverſa les arbres & les maiſons, & ſe jeta dans le lit de la Meuſe. En 1421 il y eut une autre inondation qui ſépara la ville de Dordrecht de la terre ferme, ſubmergea ſoixante & douze villages, pluſieurs châteaux, noya 100 mille ames, & fit périr une infinité de beſtiaux. La digue de l'Iſſel ſe rompit en 1638 par quantité de glaces que le Rhin entraînoit, qui ayant bouché le paſſage de l'eau, firent une ouverture de quelques toiſes à la digue, & une partie de la province fut inondée avant qu'on eût pu réparer la brèche; en 1682 il y eut une pareille inondation dans la province de Zélande, qui ſubmergea plus de trente villages, & cauſa la perte d'une infinité de monde & de beſtiaux qui furent ſurpris la nuit

par les eaux. Ce fut un bonheur pour la Hollande que le vent de ſud-eſt gagna ſur celui qui lui étoit oppoſé ; car la mer étoit ſi enflée que les eaux étoient de 18 pieds plus hautes que les terres les plus élevées de la province, à la réſerve des dunes. *Voyez les Voyages hiſtoriques de l'Europe, tome V, page 70.*

Dans la province de Kent en Angleterre, il y avoit à Hith un port qui s'eſt comblé malgré tous les ſoins que l'on a pris pour l'empêcher, & malgré la dépenſe qu'on a faite pluſieurs fois pour le vider ; on y trouve une multitude étonnantes de galets & de coquillages apportés par la mer dans l'étendue de pluſieurs milles, qui s'y ſont amoncelés autrefois, & qui de nos jours ont été recouverts par de la vaſe & de la terre ſur laquelle ſont actuellement des pâturages ; d'autre côté il y a des terres fermes que la mer avec le temps vient à gagner & à couvrir, comme les terres de Goodwin qui appartenoient à un ſeigneur de ce nom, & qui à préſent ne ſont plus que des ſables couverts par les eaux de la mer; ainſi la mer gagne en pluſieurs endroits du terrein, & en

perd dans d'autres, cela dépend de la différente ſituation des côtes & des endroits où le mouvement des marées s'arrête, où les eaux tranſportent d'un endroit à l'autre les terres, les ſables, les coquilles, &c. *Voyez Tranſ. Phil. Abrig'd. vol. IV, page 234.*

Sur la montagne de Stella en Portugal il y a un lac dans lequel on a trouvé des débris de vaiſſeaux, quoique cette montagne ſoit éloignée de la mer de plus de douze lieues. *Voyez la Géographie de Gordon, édit. de Londres, 1733, p. 149.* Sabinus, dans ſes Commentaires ſur les Métamorphoſes d'Ovide, dit qu'il paroît par les monumens de l'Hiſtoire, qu'en l'année 1460 on trouva dans une mine des Alpes un vaiſſeau avec ſes ancres.

Ce n'eſt pas ſeulement en Europe que nous trouverons des exemples de ces changemens de mer en terre & de terre en mer, les autres parties du monde nous en fourniroient peut-être de plus remarquables & en plus grand nombre, ſi on les avoit bien obſervées.

Calécut a été autrefois une ville célèbre & la capitale d'un royaume de même

nom, ce n'eſt aujourd'hui qu'une grande bourgade mal bâtie & aſſez déſerte ; la mer qui depuis un ſiècle a beaucoup gagné ſur cette côte, a ſubmergé la meilleure partie de l'ancienne ville avec une belle fortereſſe de pierre de taille qui y étoit ; les barques mouillent aujourd'hui ſur leurs ruines, & le port eſt rempli d'un grand nombre d'écueils qui paroiſſent dans les baſſes marées, & ſur leſquels les vaiſſeaux font aſſez ſouvent naufrage. *Voyez Lett. édif. Recueil II, page 187.*

La province de Jucatan, péninſule dans le golfe du Mexique, a fait autrefois partie de la mer ; cette pièce de terre s'étend dans la mer à 100 lieues en longueur depuis le continent, & n'a pas plus de 25 lieues dans ſa plus grande largeur ; la qualité de l'air y eſt tout-à-fait chaude & humide ; quoiqu'il n'y ait ni ruiſſeaux ni rivières dans un ſi long eſpace, l'eau eſt par-tout ſi proche, & l'on trouve en ouvrant la terre, un ſi grand nombre de coquillages, qu'on eſt porté à regarder cette vaſte étendue comme un lieu qui a fait autrefois partie de la mer.

Les habitans de Malabar prétendent qu'autrefois les îles Maldives étoient attachées au continent des Indes, & que la violence de la mer les en a ſéparées; le nombre de ces îles eſt ſi grand, & quelques-uns des canaux qui les ſéparent, ſont ſi étroits que les beauprés des vaiſſeaux qui y paſſent, font tomber les feuilles des arbres de l'un & de l'autre côté, & en quelques endroits un homme vigoureux ſe tenant à une branche d'arbre peut ſauter dans une autre île. *Voyez les voyages des Hollandois aux Indes orientales, page 274.* Une preuve que le continent des Maldives étoit autrefois une terre sèche, ce ſont les cocotiers qui ſont au fond de la mer, il s'en détache ſouvent des cocos qui ſont rejetés ſur le rivage par la tempête; les Indiens en font grand cas & leur attribuent les mêmes vertus qu'au bézoard.

On croit qu'autrefois l'île de Ceylan étoit unie au continent & en faiſoit partie, mais que les courans qui ſont extrêmement rapides en beaucoup d'endroits des Indes, l'ont ſéparée, & en

ont fait une île ; on croit la même chose à l'égard des îles de Rammanakoiel & de plusieurs autres. *Voyez les Voyages des Hollandois aux Indes orientales, tome VI, page 485.* Ce qu'il y a de certain c'est que l'île de Ceylan a perdu 30 ou 40 lieues de terrein du côté du nord-oueſt, que la mer a gagné successivement.

Il paroît que la mer a abandonné depuis peu une grande partie des terres avancées & des îles de l'Amérique ; on vient de voir que le terrein de Jucatan n'est composé que de coquilles, il en est de même des basses terres de la Martinique & des autres îles Antilles. Les habitans ont appelé le fond de leur terrein la *chaux*, parce qu'ils font de la chaux avec ces coquilles, dont on trouve les bancs immédiatement au-dessous de la terre végétale ; nous pouvons rapporter ici ce qui est dit dans les nouveaux voyages aux îles de l'Amérique. « La chaux que l'on trouve par toute la grande terre de la « Guadeloupe, quand on fouille dans « la terre, est de même espèce que «

» celle que l'on pêche à la mer, il eſt » difficile d'en rendre raiſon. Seroit-il » poſſible que toute l'étendue du ter- » rein qui compoſe cette île ne fût, » dans les ſiècles paſſés, qu'un haut- » fond rempli de plantes de chaux, qui » ayant beaucoup crû & rempli les » vides qui étoient entr'elles occupés par » l'eau, ont enfin hauſſé le terrein & » obligé l'eau à ſe retirer & à laiſſer à » ſec toute la ſuperficie ! Cette conjec- » ture, toute extraordinaire qu'elle pa- » roît d'abord, n'a pourtant rien d'im- » poſſible, & deviendra même aſſez » vraiſemblable à ceux qui l'examine- » ront ſans prévention ; car enfin, en » ſuivant le commencement de ma ſup- » poſition, ces plantes ayant crû & » rempli tout l'eſpace que l'eau occu- » poit, ſe ſont enfin étouffées l'une » l'autre ; les parties ſupérieures ſe ſont » réduites en pouſſière & en terre, les » oiſeaux y ont laiſſé tomber les graines » de quelques arbres qui ont germé & » produit ceux que nous y voyons, & » la Nature y en fait germer d'autres qui » ne ſont pas d'une eſpèce commune aux

aux autres endroits, comme les bois « marbrés & violets, il ne ſeroit pas « indigne de la curioſité des gens qui « y demeurent, de faire fouiller en dif- « férens endroits pour connoître quel « en eſt le ſol, juſqu'à quelle profon- « deur on trouve cette pierre à chaux, « en quelle ſituation elle eſt répandue « ſous l'épaiſſeur de la terre, & autres « circonſtances qui pourroient ruiner ou « fortifier ma conjecture. »

Il y a quelques terreins qui tantôt ſont couverts d'eau, & tantôt ſont découverts, comme pluſieurs îles en Norvège, en Écoſſe, aux Maldives, au golfe de Cambaye, &c. La mer Baltique a gagné peu à peu une grande partie de la Poméranie, elle a couvert & ruiné le fameux port de Vineta : de même la mer de Norvège a formé pluſieurs petites îles, & s'eſt avancée dans le continent; la mer d'Allemagne s'eſt avancée en Hollande auprès de Catt, en ſorte que les ruines d'une ancienne citadelle des Romains, qui étoit autrefois ſur la côte, ſont actuellement fort avant dans la mer. Les marais de l'île

d'Ély en Angleterre, la Crau en Provence, ſont au contraire, comme nous l'avons dit, des terreins que la mer a abandonnés; les dunes ont été formées par des vents de mer qui ont jeté ſur le rivage & accumulé des terres, des ſables, des coquillages, &c. par exemple, ſur les côtes occidentales de France, d'Eſpagne & d'Afrique il règne des vents d'oueſt durables & violens, qui pouſſent avec impétuoſité les eaux vers le rivage, ſur lequel il s'eſt formé des dunes dans quelques endroits; de même les vents d'eſt, lorſqu'ils durent longtemps, chaſſent ſi fort les eaux des côtes de la Syrie & de la Phénicie, que les chaînes des rochers qui ſont couverts d'eau pendant les vents d'oueſt, demeurent alors à ſec : au reſte les dunes ne ſont pas compoſées de pierres & de marbres, comme les montagnes qui ſe ſont formées dans le fond de la mer, parce qu'elles n'ont pas été aſſez longtemps dans l'eau. Nous ferons voir dans le diſcours ſur les minéraux, que la pétrification s'opère au fond de la mer, & que les pierres qui ſe forment dans

la terre, ſont bien différentes de celles qui ſe ſont formées dans la mer.

Comme je mettois la dernière main à ce Traité de la Théorie de la Terre, que j'ai compoſé en 1744, j'ai reçu de la part de M. Barrère ſa diſſertation ſur l'origine des pierres figurées, & j'ai été charmé de me trouver d'accord avec cet habile Naturaliſte, au ſujet de la formation des dunes & du ſéjour que la mer a fait autrefois ſur la terre que nous habitons; il rapporte pluſieurs changemens arrivés aux côtes de la mer. Aigues-mortes, qui eſt actuellement à plus d'une lieue & demie de la mer étoit un port du temps de Saint Louis; Pſalmodi étoit une île en 815, & aujourd'hui il eſt dans la terre ferme à plus de deux lieues de la mer; il en eſt de même de Maguelone; la plus grande partie du vignoble d'Agde étoit, il y a quarante ans, couverte par les eaux de la mer; & en Eſpagne la mer s'eſt retirée conſidérablement depuis peu de Blanes, de Badalona, vers l'embouchure de la rivière Vobregat, vers le cap de Tortoſa le long des côtes de Valence, &c.

La mer peut former des collines & élever des montagnes, de pluſieurs façons différentes, d'abord par des tranſports de terre, de vaſe, de coquilles d'un lieu à un autre, ſoit par ſon mouvement naturel de flux & de reflux, ſoit par l'agitation des eaux cauſée par les vents; en ſecond lieu par des ſédimens, des parties impalpables qu'elle aura détachées des côtes & de ſon fond, & qu'elle pourra tranſporter & dépoſer à des diſtances conſidérables, & enfin par des ſables, des coquilles, de la vaſe & des terres que les vents de mer pouſſent ſouvent contre les côtes, ce qui produit des dunes & des collines que les eaux abandonnent peu à peu, & qui deviennent des parties du continent; nous en avons un exemple dans nos dunes de Flandre & dans celles de Hollande, qui ne ſont que des collines compoſées de ſables & de coquilles que des vents de mer ont pouſſées vers la terre. M. Barrère en cite un autre exemple qui m'a paru mériter de trouver place ici. « L'eau de la mer, par ſon mou-» vement, détache de ſon ſein une

infinité de plantes, de coquillages, « de vase, de sable que les vagues pouſ- « ſent continuellement vers les bords, « & que les vents impétueux de mer « aident à pouſſer encore; or tous ces « différens corps ajoutés au premier « atterriſſement, y forment pluſieurs « nouvelles couches ou monceaux, qui « ne peuvent ſervir qu'à accroître le lit « de la terre, à l'élever, à former des « dunes, des collines, par des ſables, « des terres, des pierres amoncelées, en « un mot à éloigner davantage le baſſin « de la mer, & à former un nouveau « continent. «

Il eſt viſible que des alluvions ou « des atterriſſemens ſucceſſifs ont été « faits par le même mécaniſme depuis « pluſieurs ſiècles, c'eſt-à-dire, par des « dépoſitions réitérées de différentes ma- « tières, atterriſſemens qui ne ſont pas « de pure convenance, j'en trouve les « preuves dans la Nature même, c'eſt- « à dire, dans différens lits de coquilles « foſſiles & d'autres productions ma- « rines qu'on remarque dans le Rouſ- « ſillon auprès du village de Naffiac, «

» éloigné de la mer d'environ ſept ou » huit lieues ; ces lits de coquilles qui » ſont inclinés de l'oueſt à l'eſt ſous » différens angles, ſont ſéparés les uns » des autres par des bancs de ſable & » de terre, tantôt d'un pied & demi, » tantôt de deux à trois pieds d'épaiſ- » ſeur ; ils ſont comme ſaupoudrés de » ſel lorſque le temps eſt ſec, & forment » enſemble des côteaux de la hauteur » de plus de vingt-cinq à trente toiſes : » or une longue chaîne de côteaux ſi » élevés n'a pu ſe former qu'à la longue, » à différentes repriſes & par la ſucceſ- » ſion des temps, ce qui pourroit être » auſſi un effet du déluge & du boule- » verſement univerſel qui a dû tout » confondre ; mais qui cependant n'aura » pas donné une forme réglée à ces » différentes couches de coquilles foſſiles » qui auroient dû être aſſemblées ſans aucun ordre. »

Je penſe ſur cela comme M. Barrère, ſeulement je ne regarde pas les atterriſſemens comme la ſeule manière dont les montagnes ont été formées, & je crois pouvoir aſſurer au contraire, que la

plupart des éminences que nous voyons à la ſurface de la terre, ont été formées dans la mer même, & cela par pluſieurs raiſons qui m'ont toujours paru convaincantes; premièrement, parce qu'elles ont entr'elles cette correſpondance d'angles ſaillans & rentrans, qui ſuppoſe néceſſairement la cauſe que nous avons aſſignée, c'eſt-à-dire, le mouvement des courans de la mer; en ſecond lieu, parce que les dunes & les collines qui ſe forment des matières que la mer amène ſur ſes bords, ne ſont pas compoſées de marbres & de pierres dures, comme les collines ordinaires, les coquilles n'y ſont ordinairement que foſſiles, au lieu que dans les autres montagnes la pétrification eſt entière; d'ailleurs, les bancs de coquilles, les couches de terre ne ſont pas auſſi horizontales dans les dunes que dans les collines compoſées de marbre & de pierre dure, ces bancs y ſont plus ou moins inclinés, comme dans les collines de Naffiac, au lieu que dans les collines & dans les montagnes qui ſe ſont formées ſous les eaux par les ſédimens de la mer, les couches ſont toujours parallèles &

très-ſouvent horizontales, les matières y ſont pétrifiées auſſi-bien que les coquilles. J'eſpère faire voir que les marbres & les autres matières calcinables, qui preſque toutes ſont compoſées de madrépores, d'aſtroïtes & de coquilles, ont acquis au fond de la mer le degré de dureté & de perfection que nous leur connoiſſons; au contraire, les tufs, les pierres molles & toutes les matières pierreuſes, comme les incruſtations, les ſtalactites, &c. qui ſont auſſi calcinables & qui ſe ſont formées dans la terre depuis que notre continent eſt découvert, ne peuvent acquérir ce degré de dureté & de pétrification des marbres ou des pierres dures.

On peut voir dans l'hiſtoire de l'Académie, *année 1707*, les obſervations de M. Saulmon au ſujet des galets qu'on trouve dans pluſieurs endroits, ces galets ſont des cailloux ronds & plats & toujours fort polis, que la mer pouſſe ſur les côtes. A Bayeux & à Brutel, qui eſt à une lieue de la mer, on trouve du galet en creuſant des caves ou des puits; les montagnes de Bonneuil, de Broie & du

Queſnoy, qui ſont à environ dix-huit lieues de la mer, ſont toutes couvertes de galets, il y en a auſſi dans la vallée de Clermont en Beauvoiſis. M. Saulmon rapporte encore qu'un trou de ſeize pieds de profondeur, percé directement & horizontalement dans la falaiſe du Treſport, qui eſt toute de moëllon, a diſparu en trente ans, c'eſt-à-dire, que la mer a miné dans la falaiſe cette épaiſſeur de ſeize pieds; en ſuppoſant qu'elle avance toujours également, elle mineroit mille toiſes, ou une petite demi-lieue de moëllon en douze mille ans.

Les mouvemens de la mer ſont donc les principales cauſes des changemens qui ſont arrivés & qui arrivent ſur la ſurface du globe; mais cette cauſe n'eſt pas unique, il y en a beaucoup d'autres moins conſidérables qui contribuent à ces changemens, les eaux courantes, les fleuves, les ruiſſeaux, la fonte des neiges, les torrens, les gelées, &c. ont changé conſidérablement la ſurface de la terre, les pluies ont diminué la hauteur des montagnes, les rivières & les ruiſſeaux ont élevé les plaines, les fleuves ont

rempli la mer à leur embouchure, la fonte des neiges & les torrens ont creuſé des ravines dans les gorges & dans les vallons, les gelées ont fait fendre les rochers & les ont détachés des montagnes : nous pourrions citer une infinité d'exemples des différens changemens que toutes ces cauſes ont occaſionnés. Varenius dit que les fleuves tranſportent dans la mer une grande quantité de terre qu'ils dépoſent à plus ou moins de diſtance des côtes, en raiſon de leur rapidité ; ces terres tombent au fond de la mer & y forment d'abord de petits bancs qui s'augmentant tous les jours, font des écueils, & enfin forment des îles qui deviennent fertiles & habitées : c'eſt ainſi que ce ſont formées les îles du Nil, celles du fleuve Saint-Laurent, l'île de Landa ſituée à la côte d'Afrique près de l'embouchure du fleuve Coanza, les îles de Norvège, &c. *Voyez Varenii Geog. gener. pag. 214.* On peut y ajouter l'île de Tong-ming à la Chine, qui s'eſt formée peu à peu des terres que le fleuve de Nanquin entraîne & dépoſe à ſon embouchure ; cette île eſt fort conſidérable, elle a plus de

vingt lieues de longueur ſur cinq ou ſix de largeur. *Voyez Lettres édif. Recueil XI, page 234.*

Le Pô, le Trento, l'Athéſis & les autres rivières de l'Italie amènent une grande quantité de terres dans les lagunes de Veniſe, ſur-tout dans le temps des inondations, en ſorte que peu à peu elles ſe rempliſſent, elles ſont déjà sèches en pluſieurs endroits dans le temps du reflux, & il n'y a plus que les canaux que l'on entretient avec une grande dépenſe, qui aient un peu de profondeur.

A l'embouchure du Nil, à celle du Gange & de l'Inde, à celle de la rivière de la Plata au Breſil, à celle de la rivière de Nanquin à la Chine, & à l'embouchure de pluſieurs autres fleuves on trouve des terres & des ſables accumulés. La Loubère dans ſon voyage de Siam dit que les bancs de ſable & de terre augmentent tous les jours à l'embouchure des grandes rivières de l'Aſie, par les limons & les ſédimens qu'elles y apportent, en ſorte que la navigation de ces rivières devient tous les jours plus difficile, & deviendra un jour impoſſible;

on peut dire la même choſe des grandes rivières de l'Europe, & ſur-tout du Volga, qui a plus de 70 embouchures dans la mer Caſpienne, du Danube qui en a ſept dans la mer noire, &c.

Comme il pleut très-rarement en Égypte, l'inondation régulière du Nil vient des torrens qui y tombent dans l'Éthiopie, il charie une très-grande quantité de limon, & ce fleuve a non-ſeulement apporté ſur le terrein de l'Égypte pluſieurs milliers de couches annuelles, mais même il a jeté bien avant dans la mer les fondemens d'une alluvion qui pourra former avec le temps un nouveau pays; car on trouve avec la ſonde, à plus de vingt lieues de diſtance de la côte, le limon du Nil au fond de la mer qui augmente tous les ans. La baſſe Égypte, où eſt maintenant le Delta, n'étoit autrefois qu'un golfe de la mer. *Voyez Diodore de Sicile, lib. 3. Ariſtote, liv. 1 des Météores, ch. 14. Hérodote, §. 4, 5. &c.* Homère nous dit que l'île de Pharos étoit éloignée de l'Égypte d'un jour & d'une nuit de chemin, & l'on ſait qu'aujourd'hui elle eſt preſque contiguë.

Le ſol en Égypte n'a pas la même profondeur de bon terrein par-tout, plus on approche de la mer & moins il y a de profondeur; près des bords du Nil il y a quelquefois trente pieds & davantage de profondeur de bonne terre, tandis qu'à l'extrémité de l'inondation il n'y a pas ſept pouces. Toutes les villes de la baſſe Égypte ont été bâties ſur des levées & ſur des éminences faites à la main. *Voyez le Voyage de M. Shaw, vol. II, pages 185 & 186.* La ville de Damiette eſt aujourd'hui éloignée de la mer de plus de dix milles, & du temps de Saint Louis, en 1243, c'étoit un port de mer. La ville de Fooah, qui étoit il y a trois cents ans à l'embouchure de la branche Canopique du Nil, en eſt préſentement à plus de ſept milles de diſtance, depuis quarante ans la mer s'eſt retirée d'une demi-lieue de devant Roſette, &c. *Idem, pages 173 & 188.*

Il eſt auſſi arrivé des changemens à l'embouchure de tous les grands fleuves de l'Amérique, & même de ceux qui ont été découverts nouvellement. Le Père Charlevoix en parlant du fleuve

Miſſiſſipi, dit qu'à l'embouchure de ce fleuve, au-deſſous de la nouvelle Orléans, le terrein forme une pointe de terre qui ne paroît pas fort ancienne, car pour peu qu'on y creuſe, on trouve de l'eau, & que la quantité de petites îles qu'on a vu ſe former nouvellement à toutes les embouchures de ce fleuve, ne laiſſent aucun doute que cette langue de terre ne ſe ſoit formée de la même manière. Il paroît certain, dit-il, que quand M. de la Salle deſcendit *(g)* le Miſſiſſipi juſqu'à la mer, l'embouchure de ce fleuve n'étoit pas telle qu'on la voit aujourd'hui.

Plus on approche de la mer, ajoute-t-il plus cela devient ſenſible, la barre n'a preſque point d'eau dans la plupart des petites iſſues que le fleuve s'eſt ouvertes, & qui ne ſe ſont ſi fort multipliées, que par le moyen des arbres qui y ſont entraînés par le courant, & dont un ſeul arrêté par ſes branches ou par ſes racines dans un endroit où il y a un peu de profondeur, en arrête mille, j'en ai vu, dit-il,

(g) Il y a des Géographes qui prétendent que M. de la Salle n'a jamais deſcendu le Miſſiſſipi.

à 200 lieues d'ici *(h)*, des amas dont un seul auroit rempli tous les chantiers de Paris, rien alors n'est capable de les détacher; le limon que charie le fleuve leur sert de ciment & les couvre peu à peu; chaque inondation en laisse une nouvelle couche, & après dix ans au plus les lianes & les arbrisseaux commencent à y croître; c'est ainsi que se sont formées la plupart des pointes & des îles qui font si souvent changer de cours au fleuve. *Voyez les Voyages du P. Charlevoix, tome III, page 440.*

Cependant tous les changemens que les fleuves occasionnent, sont assez lents, & ne peuvent devenir considérables qu'au bout d'une longue suite d'années, mais il est arrivé des changemens brusques & subits par les inondations & les tremblemens de terre. Les anciens Prêtres Égyptiens, six cents ans avant la naissance de Jésus-Christ assuroient, au rapport de Platon dans le Timée, qu'autrefois il y avoit une grande île auprès des colonnes d'Hercule, plus grande que l'Asie & la Lybie prises

(h) De la nouvelle Orléans.

enſemble, qu'on appeloit *Atlantide*; que cette grande île fut inondée & abymée ſous les eaux de la mer après un grand tremblement de terre. *Traditur Athenienſis civitas reſtitiſſe olim innumeris hoſtium copiis quæ ex Atlantico mari profectæ, propè cunctam Europam Aſiamque obſederunt; tunc enim fretum illud navigabile, habens in ore & quaſi veſtibulo ejus inſulam quas Herculis columnas cognominant: ferturque inſula illa Lybiâ ſimul & Aſia maj. fuiſſe, per quam ad alias proximas inſulas patebat aditus, atque ex inſulis ad omnem continentem è conſpectu jacentem vero mari vicinam; ſed intrà os ipſum portus anguſto ſinu traditur, pelagus illud verum mare, terra quoque illa verè erat continens, &c. Poſt hæc ingenti terræ motu jugique diei unius & noctis illuvione factum eſt, ut terra dehiſcens omnes illos bellicoſos abſorberet, & Atlantis inſula ſub vaſto gurgite mergeretur.* Plato *in Timæo*. Cette ancienne tradition n'eſt pas abſolument contre toute vraiſemblance, les terres qui ont été abſorbées par les eaux ſont peut-être celles qui joignoient l'Irlande aux Açores, &

celles-ci au continent de l'Amérique; car on trouve en Irlande les mêmes fossiles, les mêmes coquillages & les mêmes productions marines que l'on trouve en Amérique, dont quelques-unes sont différentes de celles qu'on trouve dans le reste de l'Europe.

Eusèbe rapporte deux témoignages au sujet des déluges, dont l'un est de Melon, qui dit que la Syrie avoit été autrefois inondée dans toutes les plaines; l'autre est d'Abydenus, qui dit que du temps du roi Sisithrus il y eut un grand déluge qui avoit été prédit par Saturne. Plutarque *de solertia animalium*, Ovide & les autres Mythologistes parlent du déluge de Deucalion, qui s'est fait, dit-on, en Thessalie, environ 700 ans après le déluge universel. On prétend aussi qu'il y en a eu un plus ancien dans l'Attique, du temps d'Ogigès, environ 230 ans avant celui de Deucalion. Dans l'année 1095 il y eut un déluge en Syrie qui noya une infinité d'hommes. *Voyez Alsted. Chron. ch. 25.* En 1165, il y en eut un si considérable dans la Frise, que toutes les côtes

maritimes furent ſubmergées avec pluſieurs milliers d'hommes. *Voyez Krank, lib. V, cap. 4.* En 1218, il y eut une autre inondation qui fit périr près de 100 mille hommes, auſſi-bien qu'en 1530. Il y a pluſieurs autres exemples de ces grandes inondations, comme celle de 1604 en Angleterre, &c.

Une troiſième cauſe de changement ſur la ſurface du globe ſont les vents impétueux, non-ſeulement ils forment des dunes & des collines ſur les bords de la mer & dans le milieu des continens, mais ſouvent ils arrêtent & font rebrouſſer les rivières, ils changent la direction des fleuves, ils enlèvent les terres cultivées, les arbres, ils renverſent les maiſons, ils inondent, pour ainſi dire, des pays tout entiers; nous avons un exemple de ces inondations de ſable en France ſur les côtes de Bretagne, l'hiſtoire de l'Académie, *année 1722*, en fait mention dans les termes ſuivans.

« Aux environs de Saint-Pol-de » Léon en baſſe Bretagne, il y a ſur » la mer un canton qui avant l'an 1666 » étoit habité, & ne l'eſt plus à cauſe

d'un ſable qui le couvre juſqu'à une « hauteur de plus de 20 pieds, & qui « d'année en année s'avance & gagne « du terrein. A compter de l'époque « marquée il a gagné plus de ſix lieues « & il n'eſt plus qu'à une demi-lieue « de Saint-Pol, de ſorte que ſelon les « apparences il faudra abandonner cette « ville. Dans le pays ſubmergé on voit « encore quelques pointes de clochers & « quelques cheminées qui ſortent de « cette mer de ſable; les habitans des « villages enterrés ont eu du moins le « loiſir de quitter leurs maiſons pour aller « mendier. *Page 7.* «

C'eſt le vent d'eſt ou du nord qui « avance cette calamité, il élève ce ſable « qui eſt très-fin, & le porte en ſi grande « quantité & avec tant de vîteſſe, que « M. Deſſandes à qui l'Académie doit « cette obſervation, dit qu'en ſe pro- « menant en ce pays-là pendant que « le vent charioit, il étoit obligé de « ſecouer de temps en temps ſon cha- « peau & ſon habit, parce qu'il les « ſentoit appeſantis; de plus, quand ce « vent eſt violent, il jette ce ſable par- «

» deſſus un petit bras de mer juſque dans
» Roſcof, petit port aſſez fréquenté par
» les vaiſſeaux étrangers; le ſable s'élève
» dans les rues de cette bourgade juſqu'à
» deux pieds, & on l'enlève par charre-
» tées. On peut remarquer en paſſant
» qu'il y a dans ce ſable beaucoup de
» parties ferrugineuſes, qui ſe recon-
» noiſſent au couteau aimanté.

» L'endroit de la côte qui fournit
» tout ce ſable, eſt une plage qui s'é-
» tend depuis Saint-Pol juſque vers
» Plouescat, c'eſt-à-dire, un peu plus
» de quatre lieues, & qui eſt preſqu'au
» niveau de la mer lorſqu'elle eſt pleine.
» La diſpoſition des lieux eſt telle qu'il
» n'y a que le vent d'eſt, ou de nord-eſt
» qui ait la direction néceſſaire pour
» porter le ſable dans les terres. Il eſt
» aiſé de concevoir comment le ſable
» porté & accumulé par le vent en un
» endroit, eſt repris enſuite par le même
» vent & porté plus loin, & qu'ainſi
» le ſable peut avancer en ſubmergeant
» le pays, tant que la minière qui le
» fournit, en fournira de nouveau;
» car ſans cela le ſable en avançant,

diminueroit toujours de hauteur, & « ceſſeroit de faire du ravage. Or il n'eſt « que trop poſſible que la mer jette « ou dépoſe long-temps de nouveau « ſable dans cette plage d'où le vent « l'enlève, il eſt vrai qu'il faut qu'il « ſoit toujours auſſi fin pour être aiſé- « ment enlevé. «

Le déſaſtre eſt nouveau, parce que « la plage qui fournit le ſable n'en avoit « pas encore une aſſez grande quantité « pour s'élever au-deſſus de la ſurface « de la mer, ou peut-être parce que « la mer n'a abandonné cet endroit & « ne l'a laiſſé découvert que depuis un « temps; elle a eu quelque mouvement « ſur cette côte, elle vient préſentement « dans le flux une demi-lieue en-deçà « de certaines roches qu'elle ne paſſoit « pas autrefois. «

Ce malheureux canton inondé d'une « façon ſi ſingulière, juſtifie ce que les « anciens & les modernes rapportent des « tempêtes de ſable excitées en Afrique, « qui ont fait périr des villes, & même « des armées ».

M. Shaw nous dit que les ports de

Laodicée & de Jébilée, de Tortoſe, de Rowadſe, de Tripoly, de Tyr, d'Acre, de Jaffa, ſont tous remplis & comblés des ſables qui ont été chariés par les grandes vagues qu'on a ſur cette côte de la méditerranée lorſque le vent d'oueſt ſouffle avec violence. *Voyez Voyages de Shaw, vol. II.*

Il eſt inutile de donner un plus grand nombre d'exemples des altérations qui arrivent ſur la terre; le feu, l'air & l'eau y produiſent des changemens continuels, & qui deviennent très-conſidérables avec le temps : non-ſeulement il y a des cauſes générales dont les effets ſont périodiques & réglés, par leſquels la mer prend ſucceſſivement la place de la terre & abandonne la ſienne, mais il y a une grande quantité de cauſes particulières qui contribuent à ces changemens, & qui produiſent des bouleverſemens, des inondations, des affaiſſemens, & la ſurface de la terre, qui eſt ce que nous connoiſſons de plus ſolide, eſt ſujète, comme tout le reſte de la Nature, à des viciſſitudes perpétuelles.

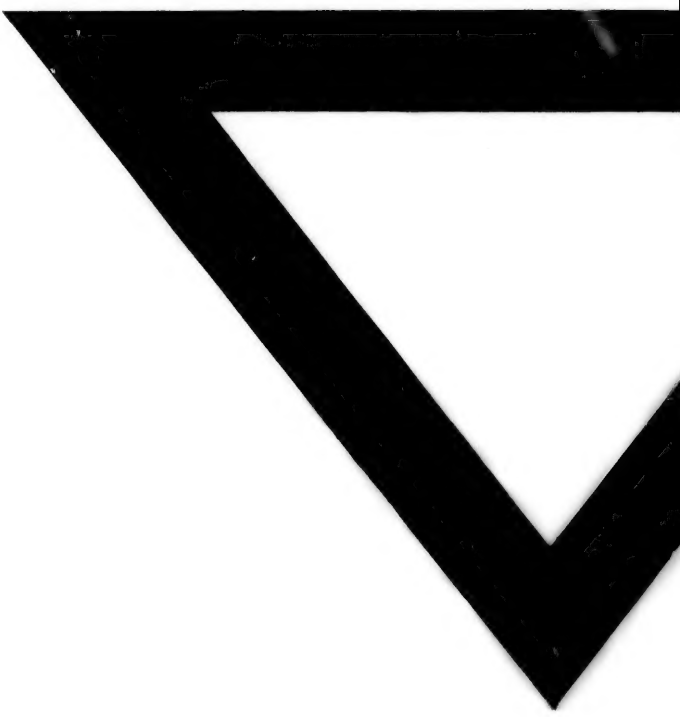
CONCLUSION.

IL paroît certain par les preuves que nous avons données *(Art. VII & VIII)*, que les continens terreſtres ont été autrefois couverts par les eaux de la mer; il paroît tout auſſi certain *(Art. XII)* que le flux & le reflux, & les autres mouvemens des eaux, détachent continuellement des côtes & du fond de la mer, des matières de toute eſpèce, & des coquilles qui ſe dépoſent enſuite quelque part, & tombent au fond de l'eau comme des ſédimens, & que c'eſt là l'origine des couches parallèles & horizontales qu'on trouve par-tout. Il paroît *(Art. IX)* que les inégalités du globe n'ont pas d'autre cauſe que celle du mouvement des eaux de la mer, & que les montagnes ont été produites par l'amas ſucceſſif & l'entaſſement des ſédimens dont nous parlons, qui ont formé les différens lits dont elles ſont compoſées. Il eſt évident que les courans qui ont ſuivi d'abord la direction de ces inégalités, leur ont donné enſuite

à toutes la figure qu'elles conſervent encore aujourd'hui *(Art. XIII)*, c'eſt-à-dire, cette correſpondance alternative des angles ſaillans toujours oppoſés aux angles rentrans. Il paroît de même *(Art. VIII & XVIII)* que la plus grande partie des matières que la mer a détachées de ſon fond & de ſes côtes, étoient en pouſſière lorſqu'elles ſe ſont précipitées en forme de ſédimens, & que cette pouſſière impalpable a rempli l'intérieur des coquilles abſolument & parfaitement, lorſque ces matières ſe ſont trouvées ou de la même nature des coquilles, ou d'une autre nature analogue. Il eſt certain *(Art. XVII)* que les couches horizontales qui ont été produites ſucceſſivement par le ſédiment des eaux & qui étoient d'abord dans un état de molleſſe, ont acquis de la dureté à meſure qu'elles ſe ſont deſſéchées, & que ce deſsèchement a produit des fentes perpendiculaires qui traverſent les couches horizontales.

Il n'eſt pas poſſible de douter après avoir vu les faits qui ſont rapportés dans les articles *X*, *XI*, *XIV*, *XV*, *XVI*,

XVI, XVII, XVIII & XIX, qu'il ne ſoit arrivé une infinité de révolutions, de bouleverſemens, de changemens particuliers & d'altérations ſur la ſurface de la terre, tant par le mouvement naturel des eaux de la mer que par l'action des pluies, des gelées, des eaux courantes, des vents, des feux ſouterrains, des tremblemens de terre, des inondations, &c. & que par conſéquent la mer n'ait pu prendre ſucceſſivement la place de la terre, ſurtout dans les premiers temps après la création, où les matières terreſtres étoient beaucoup plus molles qu'elles ne le ſont aujourd'hui. Il faut cependant avouer que nous ne pouvons juger que très-imparfaitement de la ſucceſſion des révolutions naturelles; que nous jugeons encore moins de la ſuite des accidens, des changemens & des altérations; que le défaut des monumens hiſtoriques nous prive de la connoiſſance des faits; il nous manque de l'expérience & du temps; nous ne faiſons pas réflexion que ce temps qui nous manque, ne manque point à la Nature; nous voulons

rapporter à l'inſtant de notre exiſtence les ſiècles paſſés & les âges à venir, ſans conſidérer que cet inſtant, la vie humaine étendue même autant qu'elle peut l'être par l'hiſtoire, n'eſt qu'un point dans la durée, un ſeul fait dans l'hiſtoire des faits de Dieu.

FIN du ſecond volume.